FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.

DRITTER BAND.

LIBRARY
OF THE
AMERICAN MUSEUM
OF NATURAL HISTORY

56.06 (43)

PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

W. DAMES UND E. KAYSER.

DRITTER BAND.

MIT 38 TAFELN UND 87 TEXTFIGUREN.

BERLIN.
DRUCK UND VERLAG VON GEORG REIMER.
1886—1887.

LIBRARY
OF THE
AMERICAN MUSEUM
OF NATURAL HISTORY

08. 3500 Amst 1

Inhaltsverzeichniss.

G. Holm. Ueber die innere Organisation einiger silurischer Cephalopoden. S. 3. Taf. I—V.

E. Koken. Ueber fossile Säugethiere aus China, nach den Sammlungen des Herrn Ferdinand Freiherrn von Richthofen bearbeitet. S. 31. Taf. VI—XII.

F. Frech. Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon, eingeleitet durch den Versuch einer Gliederung desselben. S. 117. Taf. XIII—XX.

J. T. Sterzel. Die Flora des Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen. S. 237. Taf. XXI—XXIX.

E. Koken. Die Dinosaurier, Crocodiliden und Sauropterygier des norddeutschen Wealden. S. 309. Taf. XXX—XXXVIII.

Register.

Die Zahlen beziehen sich in diesem für den gesammten Band zusammengestellten Register auf die auf dem unteren Rande stehenden Seitenzahlen.

Die cursiv gedruckten Gattungs- und Artnamen sind Synonyma.

Seite

Acanthodes retinens . . . 210
Acanthophyllum . . . 167
„ heterophyllum . . . 174
Aceratherium Blanfordi var. hipparionum . . . 46
Actinocystis Goldfussi . . . 221
? *Adiantites (Neuropteris) Strogonowii* . . . 280
Alethopteris conferta . . . 283
„ gigas . . . 283
„ pinnatifolia . . . 285
Amplexus . . . 211
„ ceras . . . 213
„ *biseptatus* . . . 211
Amplexus Henslowi . . . 178
Amplexus hercynicus . . . 211
„ irregularis . . . 212
„ longiseptatus . . . 213
„ mutabilis . . . 211
„ radicans . . . 212
„ *stigmatophorus* . . . 211
Amplexus tortuosus . . . 210. 211
Amplexus ? tripartitus . . . 214
Ancistroceras Torelli . . . 21
„ undulatum . . . 21
Antilopinorum gen. inc. . . . 91
Annularia *carinata* . . . 292
„ longifolia var. stellata . . . 292
Aspasmophyllum . . . 216
„ philocrinum . . . 216
Asterocarpus Geinitzi . . . 284
„ mertensioides . . . 285
„ pinnatifidus . . . 285
Asterotheca mertensioides . . . 284
Asterotheca (Scolecopteris) pinnatifida . . . 285
Astroblastodiscus planus . . . 170
„ quadrigeminus . . . 186
Astrocalamocyathus caespitosus . . . 184
Astrocyathus ceratites . . . 183
„ *dilatatus* . . . 178
„ *lineatus* . . . 178
„ *nutricius* . . . 182
„ *socialis* . . . 192
„ *vermicularis* . . . 177
Astrodendrocyathus excelsus . . . 184
Astrophloeocyclus impressus . . . 186
Astrophloeothylacus profundus . . . 191

Seite

Astrothylacus explanatus . . . 178
„ *giganteus* . . . 173
Aulacophyllum amplum . . . 197
„ *cuculliforme* . . . 178
„ *looghiense* . . . 198
Aulacophyllum mitratum . . . 199
Aulocystis cornigera . . . 157
Battersbyia aff. gemmans . . . 189
Belodon . . . 404
Bibos sp. . . . 92
Bison n. sp. . . . 93
Blothrophyllum . . . 167
Bos sp. . . . 94
„ sp. . . . 95
Bubalus sp. . . . 95
„ sp. . . . 96
Calamites acuticostatus . . . 290
„ Cisti . . . 246. 292
„ *Dürri* . . . 246. 292
„ cfr. gigas . . . 288
„ infractus . . . 291
„ *infractus var. leioderma* . . . 292
„ *leioderma* . . . 246. 292
„ major . . . 288
„ ostraviensis . . . 289
„ Schützei . . . 248
„ *varians* . . . 246
Calamodendron infractum . . . 291
Callipteridium gigas . . . 283
Callipteris conferta var. polymorpha . . . 280
„ Naumanni . . . 282
Camelopardalis microdon . . . 89
Campophyllum . . . 167
„ *curvatum* . . . 179
„ *flexuosum* . . . 183
„ *quadrigeminum* . . . 187
„ *soetenicum* . . . 183
„ *turbatum* . . . 211
„ *vituberans* . . . 183
Canis sp. . . . 99
Cardiocarpon ? . . . 303
Cardiocarpus gibberosus . . . 303
cf. Cardiocarpus orbicularis . . . 303
„ reniformis . . . 303
Cardiocarpum Ottonis . . . 302

Seite

Carpolithes Cordai . . . 302
„ *membranaceus* . . . 304
Cellepora favosa . . . 133
Cervus (Rusa) leptodus . . . 85
„ orientalis . . . 89
Chalicotherium sinense . . . 45
Chondrites trichomanoides . . . 285
Coelophyllum . . . 214
„ paucitabulatum . . . 215
Coelophyllum . . . 214
„ radicans . . . 212
Coenites expansa . . . 137
Columnaria sulcata . . . 187
Columniphyllum sulcatum . . . 187
Cordaioxylon Brandlingi . . . 298
„ Schenkii . . . 298
„ sp. . . . 300
Cordaites Brandlingi . . . 298
Cordaites *Ottonis* . . . 266. 297
„ *palmaeformis* . . . 297
„ Plagwitzensis . . . 269
„ principalis . . . 266. 297
„ *Rösslerianus* . . . 266
Cordaites Schenkii . . . 298
Cricosaurus . . . 398
Cyatheites arborescens . . . 284
Cyathophyllidae . . . 167
Cyathophylloides . . . 206
„ rhenanum . . . 207
Cyathophyllum . . . 167
„ cf. *ananas* . . . 191
„ anisactis . . . 190
„ bathycalyx . . . 181
„ *bolonienst* . . . 191
„ caespitosum . . . 184
Cyathophyllum caespitosum . . . 203. 207
Cyathophyllum caespitosum var. breviseptata . . . 186
„ ceratites . . . 178
„ ceratites var. marginata . . . 180
Cyathophyllum cervicorne . . . 199
Cyathophyllum conglomeratum . . . 189
„ cylindricum . . . 172
„ Darwini . . . 187
„ *Decheni* . . . 178
„ dianthus . . . 182
„ *discus* . . . 178
„ *explanatum* . . . 173
„ *flexuosum* . . . 183
„ *filare* . . . 179
„ *galea* . . . 178
„ *Goldfussi* . . . 178
Cyathophyllum Goldfussi . . . 221
Cyathophyllum hallioides . . . 177
„ helianthoides . . . 168
„ helianthoides mut. philocrina . . . 170
„ *helianthoides* . . . 170
„ heterophyllum . . . 173
„ heterophyllum mut. torquata . . . 175
„ hexagonum . . . 191

Seite

Cyathophyllum hypocrateriforme . . . 192
„ *hypocrateriforme* . . . 168. 171. 173
„ isactis . . . 189
„ *limbatum* . . . 173
„ Lindströmi . . . 183
„ cf. Lindströmi . . . 183
„ *lineatum* . . . 179
„ macrocystis . . . 193
„ *marginatum* . . . 180
„ *obconicum* . . . 173
„ *obtortum* . . . 173
Cyathophyllum paucicostu . . . 200
Cyathophyllum planum . . . 170
„ quadrigeminum . . . 186
Cyathophyllum quadrigeminum . . . 204
Cyathophyllum radicans . . . 203
„ *robustum* . . . 176
„ *Roemeri* . . . 173. 182
„ spongiosum . . . 172
„ *Steiningeri* . . . 182
„ *striolepis* . . . 173
„ *tabulatum* . . . 170
„ *torquatum* . . . 175
„ *ungula* . . . 179
„ *(?) variabile* . . . 176
„ vermiculare . . . 176
„ vermiculare mut. praecursor . . . 177
„ *cf. vesiculosum* . . . 174
Cyathopsis gigas . . . 215
Cyclocarpus Cordai . . . 302
Cyclocarpon *Ottonis* . . . 302. 304
Cyclopteris *Germari* . . . 280
„ sp. . . . 280
Cystiphyllum cristatum . . . 222. 223
„ fractum . . . 223
„ lateseptatum . . . 222
„ pseudoseptatum . . . 222
„ *vesicosum* . . . 223
„ vesiculosum . . . 222
Dadoxylon sp. . . . 300
Dicalamophyllum (Pinites) Naumanni . . . 293
Dicranophyllum bifidum . . . 296
Diphyphyllum . . . 208
„ retinens . . . 210
Diphyphyllum . . . 167
„ symmetricum . . . 209
Diplochone . . . 219
„ striata . . . 220
Donacophyllum . . . 167
Endoceras belemnitiforme . . . 5
„ gladius . . . 13
Endophyllum . . . 201
„ acanthicum . . . 201
„ elongatum . . . 203
„ hexagonum . . . 205
„ Kunthi . . . 204
„ Sedgwicki . . . 203
„ semiseptatum . . . 204
„ torosum . . . 202

Seite

Equus sp. . . . 77
Fascicularia . . . 167
„ caespitosa . . . 184
„ conglomerata . . . 189
Felis sp. . . . 106
Fistulipora favosa . . . 133
„ *incrustans* . . . 133
„ tabulata . . . 136
„ Torrubiae . . . 136
„ tortuosa . . . 134
„ triphylla . . . 136
Flabellaria principalis . . . 266
Galium album . . . 257
Gavialosuchus eggenburgensis . . . 401
Goniopholis minor . . . 332
„ pugnax . . . 327
Hadrophyllum . . . 199
„ *ovatum* . . . 199
„ pauciradiatum . . . 199
Hallia . . . 195
„ callosa . . . 198
„ fasciculata . . . 196
„ latesulcata . . . 196
„ mitrata . . . 199
„ montis caprilis . . . 196
Hallia Pengillyi . . . 173
Hallia quadriplicata . . . 197
„ quadrisulcata . . . 199
Heliophyllum . . . 167
„ cylindricum . . . 172
„ *juvene* . . . 182
„ spongiosum . . . 172
„ tabulatum . . . 171
Hexorygmaphyllum callosum . . . 198
„ procerum . . . 219
Hipparion Richthofenii . . . 67
„ sp. . . . 76
Hyaena sinensis . . . 100
Hyaenarctos sp. . . . 98
Hylaeosaurus sp. . . . 314
Hymenophyllites fasciculatus . . . 277
„ *semialatus* . . . 278
Hyppurites mitratus . . . 199
Iguanodon sp. . . . 317
Lituites lituus . . . 24
„ teres . . . 10
Lophophyllum sp.? . . . 200
„ *constrictum* . . . 200
Macrorhynchus Meyeri . . . 352
„ Schaumburgensis . . . 335
Mastodon perimensis var. sinensis . . . 34
„ sp. . . . 37
Medullosa elegans . . . 301
Medullosa porosa . . . 302
„ stellata . . . 302
Megalosaurus Dunkeri . . . 316
Menophyllum marginatum . . . 180
Metriophyllum . . . 207
Metriophyllum gracile . . . 208

Seite

Metriorhynchus . . . 397
Microplasma fractum . . . 223
Myelopteris elegans . . . 301
Myelopteris . . . 301
Myeloxylon . . . 301
Neuropteris (?) . . . 279
„ pinnatifida . . . 285
Neuropteris (Callipteris) tenuifolia . . . 280
Noeggerathia Reinertiana . . . 266
Odontopteris cristata . . . 282
Odontopteris obtusa . . . 279
Odontopteris strictinervia . . . 280
Odontopteris cristata . . . 280
„ *obtusiloba* . . . 277. 279
Orthoceras conicum . . . 25
„ tenuistriatum . . . 25
Palaeomeryx Owenii . . . 80
„ sp. . . . 84
„ sp. . . . 84
Palmacites verticillatus . . . 257
Pecopteris fruticosa . . . 285
„ *Geinitzi* . . . 285
„ gigas . . . 283. 285
„ mertensioides . . . 284
Pecopteris Miltoni . . . 240
Pelagosaurus typus . . . 363. 382. 395. 409
Petrosuchus levidens . . . 400
Pholidosaurus Schaumburgensis . . . 335. 360. 378
Plasmophyllum Goldfussi . . . 221
Plesiosaurus Degenhardti . . . 413
„ limnophilus . . . 414
„ n. sp. . . . 414
Plesiosuchus Manselii . . . 397
Porosus (Psaronius?) communis . . . 287
Psaronius asterolithus . . . 286
„ Haidingeri . . . 286
„ *helmintholithus* . . . 286
„ infractus . . . 286
„ sp. . . . 286
Ptychocyathus excelsus . . . 211
„ *humilis* . . . 178
Ptychophyllum eifeliense . . . 173
Pycnophyllum corneolum . . . 198
Rhabdocarpus dyadicus . . . 304
„ *Germarianus* . . . 304
cf. „ ovoideus . . . 304
Rhinoceros plicidens . . . 50
„ simplicidens . . . 60
„ sinensis . . . 52
„ sivalensis . . . 58
„ sp. . . . 61
„ sp. . . . 62
Rotularia cuneifolia . . . 257
Schizopteris trichomanoides . . . 285
Scolecopteris (Asterotheca) arborescens . . . 284
„ mertensioides . . . 284
Siphneus arvicolinus . . . 97
Sphenophyllites emarginatus . . . 257
„ *saxifragaefolius* . . . 257

Seite

Sphenophyllites Schlotheimi 257
Sphenophyllum *cuneifolium* 258
„ emarginatum 257
„ *erosum* 257. 258
„ *Osnabrugense* 258
„ *saxifragaefolium* 258
„ Schlotheimi 257
„ *Schlotheimi* 258
„ sp. 258
Sphenopteris dichotoma 277
Sphenopteris erosa 282
Sphenopteris germanica 277
„ hymenophylloides 278
Sphenopteris Naumanni 282
Spongophyllum elongatum 203
„ Kunthi 204
„ Sedgwicki 203
„ semiseptatum 204
„ torosum 202
Stagonolepis 405
„ aff. bombifrons 40
Stegodon Cliftii 39
„ insignis 42
„ *orientalis* 42
„ *sinensis* 39
Steneosaurus 365. 395
Steneosaurus elegans 399
Stenopelix valdensis 318
Stenzelia elegans 301
Sus n. sp. 78
Syringopora cornigera 157
Taeniocalamolopas adhaesa 184

Seite

Taeniodendrolopas rugosa 182
„ Schleiermacheri 203
Tapirus sinensis 62
Teleidosaurus 396
Teleosaurus brevior 395
Teleosaurus cadomensis 393
Teleosaurus Chapmanni 395
„ laticeps 395. 399
„ Geoffroyi 395. 399
„ latifrons 395
Teleosaurus temporalis 396
Tempskya macrocaula 287
Tetradium eifeliense 145
Thoracosaurus neocaesariensis 401
Tomistoma Schlegelii 402
Trocholites incongruus 11
Ursus sp. aff. japonicus 98
? *Voltzia Liebeana* 293
Walchia filiciformis incl. var. brevifolia 293
„ piniformis 293
„ *pinnata* 293
Zaphrentidae 206
Zaphrentis 216
Zaphrentis domestica 174
Zaphrentis Guilleri 216
„ *incurva* 216
Zaphrentis Michelini 221
„ *Noeggerathi* 178
Zaphrentis n. sp. 218
„ oolithica 218
„ procera 219
Zaphrentis rostrata 178

PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON

W. DAMES UND E. KAYSER.

DRITTER BAND. HEFT 1.

UEBER DIE INNERE ORGANISATION EINIGER SILURISCHER CEPHALOPODEN.

VON

GERHARD HOLM.

MIT 5 TAFELN UND 1 HOLZSCHNITT.

BERLIN.

DRUCK UND VERLAG VON GEORG REIMER.

1885.

Ueber die innere Organisation einiger silurischer Cephalopoden

von

GERHARD HOLM
in Upsala.

Vorwort.

Die vorliegende Abhandlung soll theils die embryonale Anlage, theils gewisse Eigenthümlichkeiten in der Organisation einiger silurischer Cephalopoden behandeln.

Das Material habe ich zum grössten Theil während mehrjähriger Reisen in Schweden und in den baltischen Provinzen Russlands selbst gesammelt. Dass ich von meinen ostbaltischen Reisen so viele schöne und interessante Stücke mitbringen konnte, ist wesentlich das Verdienst meines hoch verehrten Freundes, Herrn Friedrich Schmidt in Petersburg, unter dessen lehrreicher Führung es mir vergönnt war die Silurbildungen der ostbaltischen Provinzen kennen zu lernen. Ich ergreife mit Freuden die Gelegenheit ihm für die vielfache Belehrung und Unterstützung, sowohl auf den Reisen in den Sommern 1883 und 1884, als auch bei meinem Aufenthalt im Winter 1883—1884 in Petersburg, meinen aufrichtigsten und herzlichsten Dank auszusprechen. Für die Ueberlassung eines instructiven Stückes von *Ancistroceras undulatum* Boll bin ich Herrn Professor G. Lindström in Stockholm zu Dank verpflichtet, ebenso Herrn Professor Remelé in Eberswalde für die einiger vorzüglichen Exemplare von *Endoceras belemnitiforme* n. sp.

Meine Untersuchungen sind zum grössten Theile während meines Aufenthaltes an der Universität Berlin im Jahre 1884 ausgeführt. Herrn Professor W. Dames, welcher in jeder Weise meine Arbeit gefördert hat, sage ich meinen besten Dank. Die meisten mechanischen Arbeiten, die zahlreichen Durchschnitte habe ich im dortigen kgl. mineralogischen Museum mittelst der Schneidemaschine gemacht.

Herrn Dr. Tenne, Custos an der mineralogischen Abtheilung des Museums in Berlin, bin ich für die Anleitung und Unterstützung bei Anfertigung derselben vielen Dank schuldig.

Ich bemerke schliesslich, dass ich meine Untersuchungen auf fossile Silur-Arten beschränken musste und keine Gelegenheit hatte, vergleichende Studien am lebenden *Nautilus*, vor allem hinsichtlich des Sipho und der die Schale und die Scheidewände absondernden Hautschicht der hinteren Mantelfläche zu machen.

I. Ueber die Anfangskammer von *Endoceras belemnitiforme* Holm.

Taf. I.

Ueber den Anfangstheil und besonders die Anfangskammer der Orthoceren ist sehr wenig bekannt. Barrande hat eine Zusammenstellung von dem, was ihm bekannt war, gegeben. Er beschreibt unter Beifügung von Abbildungen die Anfangsspitze einer Anzahl Nautiliden, die er zum Theil selbst beobachtet, zum Theil bei anderen Verfassern beschrieben gefunden hatte. Unter diesen finden sich nur ungefähr 24 Arten der so artenreichen Gattung *Orthoceras*, und von allen diesen ist ihm nur das Aeussere bekannt gewesen[1]). Wenn er auch in einigen Fällen die Naht der ersten Kammerscheidewand gesehen hat und auf diese Weise die Grösse und die äussere Form der Anfangskammer beschreiben konnte, so scheinen ihm doch keine Durchschnitte vorgelegen zu haben. Auch Herrn Branco[2]), der nach Barrande die Entwickelungsgeschichte der fossilen Tetrabranchiaten behandelt hat, ist der innere Bau der Anfangskammer der Orthoceren unbekannt geblieben.

Die äussere Form der Anfangskammer ist entweder stumpf abgerundet oder cigarrenförmig zugespitzt und beginnt in diesem Falle mit einer ziemlich scharfen Spitze. Mehr oder weniger deutliche Spuren der Narbe sind, falls der Erhaltungszustand es zulässt, stets wahrzunehmen.

Die von Barrande abgebildeten Formen mit cigarrenförmig zugespitztem Anfangstheil sind:[3])

Orthoceras tenerrimum Barr. (l. c. t. 488, f. 3).

Orthoceras digitale Ferd. Roemer (l. c. t. 488, f. 8).

Orthoceras politum Klipst. (l. c. t. 488, f. 10—11).

Bei allen Arten der Gattung *Orthoceras* scheint die Anfangskammer im Verhältniss zum Gehäuse sehr klein gewesen zu sein.

Auch die Gattung *Cyrtoceras* zeigt dieselbe Form der Zuspitzung wie die Orthoceren:

Cyrtoceras unguis Phill. (l. c. t. 487, f. 11).

Von der Gattung *Endoceras* ist nach Barrande die Anfangsspitze nur bei einer einzigen Art, nämlich bei *E. Marcoui* Barr. aus Canada, aber nur der äusseren Form nach, bekannt[4]). Barrande bedauert selbst, dass es ihm nicht gestattet war, auch den innern Bau zu untersuchen. Die äusserste Spitze ist bei dem einzigen bekannten Exemplare abgebrochen und das Vorhandensein einer Narbe daher nicht festzustellen. Der Anfangstheil ist cigarrenförmig zugespitzt. Nach dem Mündungstheile zu verschmälert sich das kleine, von Barrande beschriebende Fragment wieder ein wenig. Das Gehäuse scheint daher wenigstens am hinteren Theil, am Ende der conischen Zuspitzung, seinen grössten Durchmesser erreicht zu haben.

Bei einem Besuch der Insel Oeland fand ich im Jahre 1882 in dem oberen rothen Orthocerenkalke bei Segerstad ein Exemplar eines cigarrenförmig zugespitzten Anfangstheiles eine *Endoceras*. Es wurde vorläufig bei Seite gelegt, da mir damals die mechanischen Hilfsmittel zum Studium des innern Baus fehlten. Bei einem Besuch in der Forstakademie Eberswalde, der den Zweck hatte, die schöne, von Herrn Professor Remelé

[1]) Barrande, Système Silurien du Centre de la Bohême. 1877. Vol. II. Texte V. pag. 1371.
[2]) W. Branco, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der fossilen Cephalopoden, Palaeontographica, Bd. 26, 27.
[3]) Barrande, l. c. Vol. II. t. 488.
[4]) Barrande, l. c. Vol. II. Texte III. pag. 748, t. 488, f. 7.

zusammengebrachte Sammlung märkischer Geschiebe-Petrefacten zu studiren, fand ich auch dort einige Anfangstheile eines *Endoceras*, die ein ganz ähnliches Aussehen wie das eben erwähnte von Oeland zeigten. Einige dieser Stücke waren etwas beschädigt, und es wurde dadurch zum Theil der innere Bau blossgelegt. Sie zeigten zu meiner grossen Ueberraschung eine riesige Anfangskammer, deren Verhältniss zum Sipho ein ganz anderes als das bisher bei den Nautiliden bekannt gewesene war. Das oben erwähnte *Endoceras* von Oeland wurde nun in Berlin durchschnitten und bestätigte, was ich in Eberswalde gesehen hatte.

Im letztvergangenen Sommer gelang es mir auch auf einer Excursion in Ehstland ein Exemplar des fraglichen *Endoceras* zu finden. Dasselbe ist besonders instructiv, weil die Anfangskammer beinahe unverletzt ist und der Sipho ganz freiliegt. Alle erwähnte Exemplare stimmen vollständig mit einander überein und gehören einer und derselben Art an. Die unbedeutenden Abweichungen in der Grösse sind nur individuellen Variationen zuzuschreiben.

Durch die Güte des Herrn Professor Remelé haben mir für meine Untersuchungen auch alle Exemplare der Eberswalder Forstakademie zur Verfügung gestanden.

Endoceras belemnitiforme n. sp.

Taf. I, Fig. 1—5.

Beschreibung. Wenn man von der stärker zugespitzten Anfangsspitze absieht, so scheint das Gehäuse sehr unbedeutend an Umfang zuzunehmen. Das am besten erhaltene Exemplar, das auf der Taf. I, Fig. 2 abgebildete von Eberswalde, zeigt einen Zuwachscoefficient von ungefähr $^1/_{11}$. Die Anfangsspitze selbst ist cigarrenförmig zugespitzt. Die äusserste Spitze habe ich an zwei Exemplaren erhalten gefunden. Sie ist zwar scharf ausgezogen, aber am Ende selbst etwas abgestumpft. Eine Narbe habe ich nicht beobachtet. Die Zuspitzung wechselt etwas in Stärke und Form und fängt an der ersten oder zweiten Luftkammer allmählich an. Die Spitze des Gehäuses kann entweder ganz symmetrisch sein, wie bei den Exemplaren Fig. 1 und 2., oder auch nur bilateral symmetrisch, d. h. die Siphonalseite geht ganz oder beinahe gerade und ohne Biegung in die Siphonalseite des übrigen Theiles des Gehäuses über, wie bei den Exemplaren Fig. 4 und 5. Die Anfangsspitze von *Endoceras Marcoui* Barr. ist nach Barrande's Abbildung ebenfalls vollständig symmetrisch. Der Querschnitt des Gehäuses ist vollkommen kreisförmig, so auch der Querschnitt des Sipho. Die Kammerscheidewände sind mässig gewölbt. Die Höhe der Luftkammern ist ungefähr der Hälfte des Durchmessers des Gehäuses gleich oder beträgt etwas weniger. Eigenthümlich ist, dass die Luftkammern schon von Anfang an ihre normale Höhe erreichen.

Der Sipho behält bei allen meinen Exemplaren, die jedoch höchstens 9 Luftkammern zeigen, vom Vordertheil der zweiten Luftkammer an denselben Durchmesser. Er schwankt zwischen $^1/_2$ und $^1/_3$ des Durchmessers des Gehäuses. In der zweiten Luftkammer ist er am Ausgangspunkte der Anfangskammer etwas stärker angeschwollen, verschmälert sich aber nach vorn. Am Vordertheil der Luftkammern, hinter den Kammerwänden, ist der Sipho schwach eingeschnürt, am Hintertheil mit einer ebenso schwachen Anschwellung versehen. Er liegt ganz dicht an der Schale, so dass die Siphonalduten mit der Schale fest vereinigt sind. Die Duten sind indess ihrer ganzen Länge nach auch dort deutlich zu verfolgen.

Die Siphonalduten sind sehr lang. Wie bei *Endoceras vaginatum* Schloth. sp. erstreckt sich jede einzelne Dute durch zwei ganze Kammern.[1])

[1]) H. Dewitz, Ueber einige ostpreussische Silur-Cephalopoden. — Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 32. 1880. pag. 374, f. 3.

Die Anfangskammer ist, wenn auch mehr oder weniger beschädigt, bei allen meinen Exemplaren erhalten. Sie weicht vollständig von derjenigen aller übrigen Tetrabranchiaten sowohl durch ihre verhältnissmässig ausserordentliche Grösse als auch dadurch ab, dass sie ausschliesslich vom Sipho eingenommen wird. Das ganze spitze Hinterende des Gehäuses ist hohl und bildet einen offenen, in den Sipho übergehenden Raum, welcher vom fleischigen Sipho ehemals ausgefüllt gewesen und eben den Anfangstheil des Sipho eingeschlossen haben muss.

Nach vorn ist die Anfangskammer von einer nach hinten concaven Wand abgegrenzt. Durch diese wird der Sipho abgeschnürt.

Diese, die Anfangskammer abschnürende Wand macht eine scharfe Biegung nach aussen und setzt sich als eine neue, nach vorn concave, mit den folgenden Kammerscheidewänden übereinstimmende Wand fort. Sie ist die erste Kammerscheidewand und der so abgegrenzte Raum die erste Luftkammer.

Die erste Luftkammer ist also nach vorn durch eine normale Scheidewand, nach hinten durch eine den Siphonalduten entsprechende Wand abgeschlossen. Ihr Längsdurchschnitt zeigt eine dreieckige Form, vorn und hinten mit convexen Seiten.

Die zweite Luftkammer ist bereits normal gebaut: sie wird hinten durch die erste, vorn durch die zweite Scheidewand, innen durch den röhrenförmigen Sipho begrenzt.

Die Dute der zweiten Scheidewand läuft nicht nur bis zur ersten Scheidewand, sondern verhält sich ganz wie die übrigen Duten: sie legt sich an die Dute der ersten Kammerwand fest an und bildet die Innenseite des vorderen Theiles der siphonalen Anfangskammer.

Vergleicht man diesen Bau der Anfangskammer und den Anfang des Sipho von *Endoceras belemnitiforme* mit dem von *Nautilus pompilius* Linné, „*Lituites*“ *teres* Eichw. und *Trocholites*, so zeigt sich eine grosse Verschiedenheit. Bei den letzteren berührt der freie kleine Sipho nur an einem einzigen Punkte die Hinterwand der Anfangskammer, oder er ragt nur ein Stück weit ganz frei in die Anfangskammer hinein. Bei dem ersteren dagegen wird die ganze Anfangskammer vom Sipho, oder richtiger vielleicht von dem noch nicht zu einem Sipho differenzirten Visceralsacke eingenommen.

Bei den Endoceren mit grossem Sipho hat nämlich der Sipho eine ganz andere Bedeutung, als bei den übrigen Tetrabranchiaten mit einem dünnen Sipho. Der ursprüngliche Visceralsack des Thieres, der die ganze, offene, conische Anfangsspitze ausfüllte, zieht sich bei den Endoceren in die Länge aus und bildet den Sipho, der wahrscheinlich dauernd theilweis als Visceralsack functionirte.

Zum besseren Verständniss wollen wir uns den allmählichen Aufbau der Schale sowie die Bildung der ersten Kammern klar machen.

Der Visceralsack des Thieres hatte eine bedeutende Grösse erreicht. Seine Form war hinten zugespitzt conisch. Die Mantelfläche hatte eine ebenso geformte Schale abgesondert. Die vom Mantel erzeugte Schale war also ganz offen und von einer zugespitzt conischen Form; sie bildete jetzt nur eine Kammer, die zugleich Anfangs- und Wohnkammer, ganz vom Thiere ausgefüllt, war. Bei dem Fortwachsen des Thieres wurde die Schale wie gewöhnlich am vorderen Rande verlängert. Da das Thier zuletzt zu schwer wurde und einen hydrostatischen Apparat nöthig hatte, um sich heben und senken zu können, wurden jetzt die Luftkammern gebildet, durch welche das hydrostatische Problem bei den Tetrabranchiaten gelöst ist. Die erste von diesen entstand dadurch, dass am oberen Theil des Visceralsackes eine von der einen Seite der Schale ausgehende, beinahe geschlossene, ringförmige Einschnürung entstand. Die so erzeugte Mantelfalte sonderte jetzt Schalensubstanz aus. Es bildete sich eine faltenförmige Wand und eine Abkammerung eines Theiles der ursprünglichen offenen Anfangskammer aus. Die so entstandene Kammer war leer und bildet die erste Luftkammer. Diese ist also nur von einer faltenförmig gebogenen Scheidewand begrenzt und liegt hier hinter der Wand, die der ersten Scheidewand bei *Nautilus* entspricht. Sie entspricht daher der Anfangs-

kammer bei diesem. Da sie hier als Luftkammer gleich den übrigen functionirt, so habe ich sie als die erste Luftkammer bezeichnet, obgleich sie in der That einen Rest der zuerst ganz offenen Anfangskammer ausmacht. Auch die zweite Luftkammer ist zum Theil wahrscheinlich von dem Vordertheil der Anfangskammer gebildet. Der Visceralsack des Thieres war jetzt durch eine Einschnürung in einen hinteren und einen vorderen Theil gesondert, ebenso wie das ursprünglich ganz offene Gehäuse. Der vordere Theil bildet jetzt die eigentliche Wohnkammer, aber der grosse Visceralsack erfüllt auch den hinteren Theil. Das Wachsthum des Thieres schreitet fort, die Schale verlängert sich wiederum an der Mündung. Das Thier wird wieder zu schwer und muss abermals eine Luftkammer bilden. Es löst sich von der Schalenwand ab, der Visceralsack verlängert sich an der Einschnürung, und das Thier rückt ein Stück im Gehäuse vor. Die Mantelfläche bildet eine neue Scheidewand und an dem Theile des Visceralsackes, der an der Streckung Theil genommen hat, setzt sich die Kalkabsonderung als eine Scheide, als Siphonaldute, fort. Damit ist jetzt der Siphonalstrang des Thieres entstanden. Der Sipho von *Endoceras belemnitiforme* muss also als durch eine Differenzirung des Visceralsackes entstanden angesehen werden.

Die von Zittel[1]) aufgeworfene Vermuthung, dass der Sipho der Tetrabranchiaten sich gemäss der Entwickelungsgeschichte des Thieres am besten als ein Ueberrest des Visceralsackes erklären lasse, da für den Sipho eine bestimmte physiologische Function mit Sicherheit nicht ausfindig gemacht werden könne, wird durch die oben beschriebenen Verhältnisse bei *Endoceras belemnitiforme* nicht nur wahrscheinlich gemacht, sondern erhält eine feste Stütze.

Die embryonalen Verhältnisse, die Entwickelungsgeschichte einer einzigen Art gestatten uns einen Einblick in die Entwickelungsgeschichte grösserer Gruppen zu werfen. Bei den Formen mit kleinem Sipho ist dieser ein im Rückgang befindliches Organ, bei denen mit grossem functionirt derselbe noch als ein Theil des Visceralsackes. Die Tetrabranchiaten stammen wahrscheinlich von Formen mit einer offenen conischen Schale ohne Scheidewände und Sipho ab. Die Endoceren, also Formen mit grossem Sipho, scheinen überhaupt die ältesten zu sein.

Wenn auch Nautiliden mit kleinem Sipho ungefähr gleichzeitig auftreten, so erscheinen doch die Endoceren auf einmal mit einer Menge von Arten und Formen sogleich in den untersten untersilurischen Schichten, um dort die höchste Stufe ihrer Entwickelung zu erreichen und schon bald darauf, in der Mitte der untersilurischen Zeit, auszusterben. Die Nautiliden mit kleinem Sipho dagegen erreichen ihre Hauptentwickelung erst später, und einige Arten dieser Gruppe leben sogar noch heute fort.

Ob übrigens der Bau der Anfangskammer und der Anfang des Sipho bei der Gattung *Endoceras* mit *Endoceras belemnitiforme* übereinstimmt, ist unbekannt. Wenn dem so ist, so scheint wenigstens die Anfangskammer oft viel kleiner gewesen zu sein. Ich habe in mehreren Fällen bei Arten der Gattung *Endoceras* den Anfangstheil bis zu einem Durchmesser von einigen Millimetern beobachten können, und bei allen diesen ist derselbe noch einfach conisch und zeigt noch Scheidewände und Sipho wie der übrige Theil der Schale. Bei einem Exemplare von *Endoceras Burchardii* Dew.[2]) war der Anfangstheil cigarrenförmig zugespitzt. Die Spitze selbst war bei einem Durchmesser von einigen Millimetern abgebrochen, aber die Scheidewände waren schon entwickelt.

Da der oben beschriebene Bau des Anfangstheiles von dem bis jetzt Bekannten abweicht, so könnte man sich vielleicht vorstellen, dass es sich um eine pathologische Erscheinung handele. Man könnte sich dann denken, dass entweder eine Reparatur der Schale vorliege, deren hinterer Theil abgebrochen war,

[1]) Zittel, Handbuch der Palaeontologie. Bd. 1. Abth. 2. pag. 349.

[2]) Das Exemplar stammt von Oeland (Lerkaka) und gehört dem Reichsmuseum in Stockholm.

oder dass das Thier seine ursprüngliche Schale entweder freiwillig, oder weil dieselbe zerstört war, verlassen und eine neue gebildet hätte. Eine Reparatur kann indess unmöglich vorliegen, denn das Gehäuse zeigt keinerlei Spuren einer solchen. Die Wände des erweiterten Endes des Sipho sind zufolge der in einander steckenden Siphonalduten die zuerst gebildeten und können nicht durch eine Reparatur entstanden sein. Wenn aber das Thier aus irgend welchem Grunde sein altes Gehäuse verlassen hätte, so hätte der Sipho sich wahrscheinlich zusammenziehen und an den Hintertheil des Visceralsackes fest anlegen müssen. Dass aber der fleischige Sipho der Endoceren mit einer Spitze endigte, wissen wir aus dem sogenannten Spiesse, dem von Steinmasse gebildeten Abdrucke des Hinterendes des Sipho.

Dass die beschriebenen Exemplare nicht von solchen frei gewordenen Thieren abstammen können, zeigt ihre grosse Uebereinstimmung in den Dimensionen, sowie der Umstand, dass die Schale ganz glatt ist und an der Grenze des zusammengezogenen Sipho und des übrigen Theils des Visceralsackes keinerlei Eindrücke zeigt. Bei dem Exemplar aus Oeland, Fig. 1, ist der Sipho von Kalkablagerungen erfüllt. Man kann dort Streifen aus dichterem Kalke und zwischen diesen krystallinischen Kalkspath mit kleinen Drusenräumen unterscheiden. Die dichteren Streifen scheinen von vom Sipho hinterlassenen Membranen herzurühren, an denen der Kalkspath auskrystallisirte. Sie sind jedoch zu undeutlich, als dass sich ihre Beschaffenheit näher beurtheilen liesse.

Bei dem Exemplare Fig. 2 hat in der Anfangskammer an den Aussenwänden eine organische (?) Kalkablagerung stattgefunden. Der Sipho ist übrigens ganz mit Gesteinmasse ausgefüllt, welche in der Anfangskammer einen Spiess bildet. Bei dem Exemplare Fig. 3, das stark beschädigt ist, scheint nur der Spiess übrig zu sein.

Grösse und Maasse. Ich gebe in der nachstehenden Tabelle einige Maassangaben.

Exemplar 1. Fragment mit abgebrochener Anfangsspitze, 130 mm lang. Taf. I, Fig. 1. — Oeland (Segerstadt). — Selbst gesammelt.

Exemplare 2—7. Geschiebe von rothem Orthoceren-Kalk. — Heegermühle bei Eberswalde. — Forstakademie in Eberswalde.

2. Fragment mit abgebrochener Anfangsspitze, 126 mm lang. Taf. I, Fig. 2.

3. Fragment mit stark beschädigter Anfangskammer. Länge 150 mm.

4. Fragment der Anfangskammer zusammen mit 9 Luftkammern. Länge 95 mm.

5. Fragment. Länge 100 mm.

6. Anfangskammer, bis zur Spitze erhalten. Taf. I, Fig. 4.

7. Anfangskammer, bis zur Spitze erhalten.

Exemplar 8. Anfangskammer mit einem 80 mm langen Fragment vom Sipho. Die alleräusserste Spitze der Anfangskammer ist abgebrochen. Taf. I. Fig. 5. — Ehstland (Jaggowall'scher Wasserfall). — Selbst gesammelt.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Länge der Anfangskammer von der Spitze bis zum Sipho						50	48	42?
Grösster Durchschnitt der Anfangskammer	19	18				18,3	18	17
Höhe der 1sten Luftkammer	10,5	10,5	12		13			Durchschnittlich 9 mm.
" " 2ten "	11,5	12,3	14	12	16			
" " 3ten "	12	12	12,5	10	13,5			
" " 4ten "	12	11,5	12	9	11,5			
" " 5ten "	12,6	10,7	11	9,5				
" " 6ten "	13	10,7	10	8				
" " 7ten "	11,5	10	10	6				
" " 8ten "	10,4	13	11					
" " 9ten "			12					
Durchschnitt des Gehäuses an der 1sten Luftkammer		19,3						
" " " " " 2ten "	23				21			
" " " " " 3ten "		22,5						
" " " " " 4ten "					23,7			
" " " " " 5ten "	29	24						
" " " " " 7ten "			25,5	22				
" " " " " 9ten "	30	26,5						
Durchschnitt des Sipho an der 1sten Kammerscheidewand	12,7	12						
" " " " " 2ten bis 6ten "	10	10						

Horizont und Fundort. Im oberen rothen Orthocerenkalke auf der Insel Oeland habe ich, wie oben erwähnt, bei Segerstadt ein Exemplar gefunden. Das Exemplar aus Ehstland ist am Jaggowall'schen Wasserfalle gefunden und stammt aus den untersten Schichten des Echinosphaeritenkalkes an der Grenze des Vaginatenkalks. Diese Horizonte entsprechen auf Oeland und in Ehstland einander vollständig.

Diese beiden Exemplare sind die einzigen aus festem Gestein stammenden, die mir bekannt sind. In Geschieben von rothem Orthoceren-Kalke jedoch scheint die Art bei Heegermühle in der Nähe von Eberswalde nicht selten zu sein. Nicht weniger als sieben Exemplare wurden dort von Herrn Professor Remelé sammelt. Nach der Gesteinsbeschaffenheit der meisten Stücke zu urtheilen, scheinen sie ebenfalls aus dem oberen rothen Orthoceren-Kalke und aller Wahrscheinlichkeit nach aus der Umgegend der Insel Oeland zu stammen.

II. Ueber die Anfangskammer und den Anfang des Sipho bei „*Lituites*“ *teres* Eichw. und der Gattung *Trocholites*.

Taf. V, Fig. 5—11.

Die Anfangskammer der Nautiliden, Goniatiten und Ammoniten ist nur bei einer verhältnissmässig sehr geringen Anzahl Arten bekannt. Barrande hat, was bis zum Jahre 1877 über die Anfangskammer der Nautiliden in der Literatur zerstreut war, zusammengefasst.[1]) Branco hat später die Anfangskammer der Nautiliden im Zusammenhang mit derjenigen der Ammoniten und Goniatiten behandelt.[2])

Soweit mir die Literatur bekannt ist, ist von den Nautiliden, mit Ausnahme des jetzt lebenden *Nautilus Pompilius* Linné, nur die äussere Form, die Sculptur der Schale und die Grösse der Anfangskammer bekannt. Die Art und Weise aber, wie der Sipho in der Anfangskammer anfängt, ist bei allen fossilen Nautiliden ganz unbekannt. Von *Nautilus Pompilius* dagegen ist der innere Bau des Anfangstheiles durch Barrande[3]) und Branco[4]) beschrieben. Beide Autoren geben Figuren, die einen medianen Längsschnitt des Anfangstheiles des Gehäuses darstellen.

Zittel beschreibt, wahrscheinlich nach Barrande, den Anfang des Sipho als eine ringsum geschlossene, mit Perlmuttersubstanz umgebene Röhre in der stumpf conischen Anfangskammer, in welcher er die hintere Innenwand an der Stelle berührt, an der sich aussen die Narbe befindet.[5])

Gewöhnlich ist bei den fossilen silurischen Nautiliden der Anfangstheil nicht erhalten. Bei den geraden oder in offenen Windungen gekrümmten ist derselbe beinahe immer abgebrochen und auch bei denjenigen mit geschlossener Spirale sehr oft verloren gegangen.

Einige Arten und Gattungen mit geschlossener Spirale machen indessen eine Ausnahme, da der Anfangstheil bei ihnen beinahe immer unbeschädigt zu sein scheint. So verhält es sich bei „*Lituites*“ *teres* Eichw. und den Arten der Gattung *Trocholites*. Bei diesen habe ich, um den inneren Bau kennen zu lernen, den Anfangstheil des Gehäuses in der Medianebene, durch den Sipho, durchzuschleifen versucht. Meine Präparate sind sehr gut gelungen und lassen den Sipho bis in die Anfangskammer hinein deutlich verfolgen.

---

[1]) Barrande, Système Silurien du Centre de la Bohême. Vol. II. Text V. pag. 1301 ff.

[2]) W. Branco, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der fossilen Cephalopoden. Palaeontographica. Bd. 26, 27.

[3]) Barrande, l. c. Vol. II. Text IV. pag. 337, t. 489, f. 10, 5.

[4]) Branco, l. c.

[5]) Zittel, Handbuch der Palaeontologie. Bd. 1. Abth. 2. pag. 346, f. 489.

1. „*Lituites*“ *teres* Eichw.

Taf. V, Fig. 5—8.

Sämmtliche Exemplare stammen aus dem untersten Theile des Echinosphaeritenkalkes (C_1) von Kandel in Ehstland. Drei Exemplare wurden in der Medianebene durchschnitten. Alle zeigen denselben inneren Bau. Die Anfangskammer und der Anfang des Sipho stimmen bei allen vollständig überein.

Die Spirale ist ganz geschlossen, aber durchbohrt. Eine ganz kleine birnförmige Oeffnung entsteht in der Mitte dadurch, dass die drei auf die Anfangskammer folgenden Luftkammern des ersten Umganges sich nicht hart an die Anfangskammer anlegen. In dieser Beziehung stimmt „*Lituites*“ *teres* mit *Nautilus Pompilius* überein, bei welchem aber nach dem von Branco gegebenen Durchschnitte 7 bis 8 Luftkammern nach innen frei sind, ohne die Anfangskammer zu berühren.

Die Anfangsspitze ist stumpf. Die abgelöste Anfangskammer ist dünn, niedrig, ziemlich stark gewölbt und muschelähnlich. Wölbung und äussere Form haben eine gewisse Aehnlichkeit mit der Schale eines kleinen *Sphaerium*. Die Kammerhöhe ist geringer als bei den folgenden Luftkammern, wo sie bis zur siebenten oder achten Luftkammer etwas zunimmt. Die Höhe der Anfangskammer erreicht nur ungefähr die Hälfte der Höhe der dritten oder vierten Kammer.

Ich gehe jetzt zur Beschreibung des medianen Durchschnitts der Anfangskammer über. Die Anfangskammer ist dort schräg sichelförmig, nach innen, gegen die Mitte der Spirale am breitesten, nach aussen allmählich sich verschmälernd. Die grösste Höhe der Anfangskammer liegt also am Innenrande, und die hintere Begrenzungslinie ist gleichmässig gebogen. Einen Aussen- und Hinterrand kann man daher nicht unterscheiden, dieselben gehen vielmehr allmählich in einander über. Nach innen dagegen macht die Begrenzungslinie eine etwas schärfere Biegung, so dass ein Innenrand gebildet wird. Die innere und die vordere Ecke der Anfangskammer sind etwas abgeschnitten. Die Anfangskammer grenzt damit an die Oeffnung in der Mitte der Spirale.

Der Sipho fängt schon an der hinteren Wand der Anfangskammer an. An diese legt er sich so fest an, dass es aussieht, als ob er von derselben schräg abgeschnitten wäre. An der Stelle, wo er die hintere Wand berührt, scheint der Sipho keine eigene Wand zu besitzen, sondern nur von der Wand der Anfangskammer begrenzt zu sein. Der Sipho ist in der Anfangskammer etwas erweitert, wird aber durch die erste Kammerwand ein wenig eingeschnürt. Er scheint nicht, wie bei *Nautilus Pompilius* (nach der Abbildung Branco's zu urtheilen), durch eine Ausstülpung der ersten Kammerwand gebildet zu sein, sondern die Siphonalwand hat in der Anfangskammer dieselbe Beschaffenheit wie in den übrigen Kammern. Die Kammerwände sind, wie man an den Dünnschliffen leicht sehen kann, zusammen mit den von ihnen gebildeten kurzen Siphonalduten, in durchsichtigen Kalkspath verwandelt. Die Wände des Sipho dagegen bestehen aus einer undurchsichtigen thonigen Kalkmasse.

Die Lage des Sipho in der Anfangskammer ist übrigens eine ganz andere als in dem Gehäuse. Er ist näher an die äussere Seite der Spirale gerückt. Der Abstand beträgt kaum $^1/_3$ der Kammerbreite. In der dritten Luftkammer hat er schon seinen späteren normalen Platz, nämlich an dem inneren Drittel der Kammerbreite. In den beiden dazwischen liegenden Kammern nimmt der Sipho eine intermediäre Lage ein. Er rückt also allmählich von der Aussenseite der Spirale nach der Innenseite herüber.

Die sogenannte Narbe an der Hinterwand der Anfangskammer habe ich nicht auffinden können. Die Umgänge sind an der Stelle, wo dieselbe vorhanden sein sollte, so fest geschlossen, dass man nicht einmal die Wände des ersten und zweiten Umganges unterscheiden kann, sondern es aussieht, als ob nur eine gemeinschaftliche Wand vorhanden wäre.

2. *Trocholites incongruus* (Eichw.) Lindström und *Trocholites* sp.

Taf. V, Fig. 9—11.

Die beiden von mir untersuchten Arten der Gattung *Trocholites* — *Trocholites incongruus* (Eichw.) Lindstr. in zwei Exemplaren von Lerkaka auf Oeland und *Trocholites* sp. in einem Exemplar von der Insel Odensholm in Ehstland — stimmen im inneren Bau des Anfangstheiles des Gehäuses überein, weichen aber von dem eben beschriebenen „*Lituites*“ *teres* Eichw. ab.

Die Spirale ist nicht in der Mitte durchbohrt. Der Sipho liegt so hart an der Innenseite der Spirale, dass an dieser Seite nicht einmal Spuren der Kammerwände vorhanden sind. Diese Lage hat er schon in der ersten oder zweiten Luftkammer. Die Höhe der Anfangskammer ist grösser oder wenigstens eben so gross wie die Höhe der nächst folgenden Kammern. In dem medianen Durchschnitte zeigt sie eine helm- oder mützenähnliche Form. Der hintere Rand ist gleichmässig gebogen, ohne Andeutung eines abgesetzten Aussen- und Innenrandes. Der Sipho ragt nur bis zur Mitte oder nicht einmal so weit in die Anfangskammer hinein. Sein ganz freies Ende ist abgerundet und verschmälert sich ein wenig. Auch bei *Trocholites* wird die Siphonalwand in der Anfangskammer nicht durch eine Ausstülpung der ersten Kammerwand gebildet. Die Wand des Siphos bildet nämlich hier eben so wenig als bei „*Lituites*“ *teres* eine Fortsetzung der nur in eine kurze Siphonaldute ausgezogenen Kalkspathlamelle der Kammerwand, sondern ist aus derselben undurchsichtigen, unreinen, nicht krystallinischen Kalkmasse zusammengesetzt, welche die übrige Siphonalwand bildet. Auch das hintere Ende des Sipho war also wahrscheinlich von einer kalkig-häutigen Hülle umgeben. Der Sipho liegt in der Anfangskammer von *Trocholites incongruus* etwas nach innen von der Mittellinie der Schale, bei *Trocholites* sp. viel weiter nach innen. In der ersten Luftkammer biegt er sich so stark nach innen, dass er schon an der zweiten Kammerwand seine spätere normale Lage an der Innenseite erreicht.

III. Ueber einige bei den Endoceren vom fleischigen Sipho im Siphonalrohre erzeugte Bildungen.

Taf. II; Taf. III, Fig. 1a—i; Taf. V, Fig. 1.

Dass das Siphonalrohr der Endoceren nicht ganz vom fleischigen Sipho eingenommen wurde, ist aus den Untersuchungen von Hall; Barrande, Dewitz und Schröder bekannt. Derselbe zog sich beim Fortwachsen des Thieres von dem Anfangstheil des Siphonalrohres zurück und dieses ist gewöhnlich von organischer Kalkablagerung ausgefüllt, welche, wie angenommen wird, schon während des Lebens des Thieres ausgeschieden wurde, oder auch mit Kalkspath, der wahrscheinlich nach dem Tode auskrystallisirte.

Das Ende des fleischigen Sipho war von sehr verschiedener Form, im Querschnitt rund, dolchförmig-zweischneidig oder an der einen Seite flach und sogar rinnenförmig ausgehöhlt, aber stets conisch zugespitzt. Es zeigt ausserdem oft Wülste, die den Wülsten des Sipho entsprechen. Die Form des fleischigen Sipho-Endes kennen wir aus dem Ausguss desselben. Nach dem Tode und der Verwesung des Thieres drang Schlamm durch die Wohnkammer in den offenen Theil des Sipho ein und bildete den Ausguss, den sogenannten Spiess. Wahrscheinlich schied der fleischige Sipho oft eine Membran ab, die beim Vorrücken zurückgelassen wurde. Die Kalkablagerung bildet nämlich im Sipho zuweilen conische, in einander steckende, durch eine glatte Absonderungsfläche von einander geschiedene Düten, oder es sind wenigstens die Grenzflächen

2*

der verschiedenen Ablagerungen conisch. Nur in wenigen Fällen hat man im Siphonalrohr eine hornige Düte[1]) oder eine Membran von grosser Zartheit[2]), welche vom fleischigen Siphonalende abgesondert sein muss, wahrgenommen.

Die das Hintertheil des Siphonalrohres ausfüllende Kalkmasse ist übrigens nicht immer völlig solid. In einigen Fällen hat man gefunden, dass sie von einem röhrenartigen, „dünnen, mit Gesteinmasse oder auch mit krystallinischem Kalke ausgefüllten Kanale“[3]) oder von „einem kalkigen Faden, der in seiner Farbe den Hüllkegeln entspricht“[4]) durchzogen ist. Dieser scheint die Anfangsspitze des Siphonalrohres mit dem fleischigen Sipho zu verbinden, da er immer von der Spitze des Spiesses ausgeht. Schon vor Dewitz und Schröder ist diese feine röhrenförmige Bildung von Barrande bei dem americanischen *Orthoceras insulare* Barrande beschrieben und abgebildet[5]) worden. Bei einem unbestimmbaren Exemplar eines mit beinahe cylindrischem Sipho versehenen *Endoceras* aus dem Echinosphaeritenkalke beim Jaggowall'schen Wasserfall in Ehstland — vielleicht *Endoceras Barrandei* Dew. — habe ich ähnliche Bildungen gefunden. Ein feiner, cylindrischer, von Kalkspath ausgefüllter, röhrenförmiger Kanal nimmt die Mitte des mit Kalkablagerung ausgefüllten Sipho ein. Der Kanal ist von einer sehr dünnen Wand umgegeben und löst sich infolge dessen leicht von der Kalkablagerung des Siphonalrohres los. Diese letztere besteht aus einer Menge in einander steckender, stark ausgezogener, conischer Düten. Dieselben sind entweder durch Unterschiede in der Färbung oder durch Ablösungsflächen von einander zu unterscheiden.

Da der obere Theil des Siphonalrohres nicht erhalten ist, so habe ich das Verhältniss zwischen dem Spiess und dem röhrenförmigen Kanale nicht untersuchen können.

Dass auch „bei manchen Arten Häute vom hinteren Ende des fleischigen Sipho ausgegangen zu sein scheinen, welche oft, wenigstens auf einzelnen Strecken, bis zur Innenwand des Siphonalrohres reichten“, giebt Dewitz an.[6]) Er bildet l. c. einen Querschnitt des Sipho von „*Endoceras commune*“ ab, welcher drei von der Hülle des Spiesses ausgehende, flügelartige Membranen zu zeigen scheint, die jedoch nicht bis zum Siphonalrohr reichen. Dewitz meint, dass diese Häute dazu dienten, das hintere Ende des fleischigen Sipho an der Innenwand des Siphonalrohres zu befestigen.

Dies ist Alles, was bis jetzt über organische Bildungen im Siphonalrohre der Endoceren bekannt war.

Bei der Durcharbeitung der grossen Cephalopodensammlung, die ich während meiner Reise in Ehstland als Begleiter des Herrn Akademiker Friedr. Schmidt im Sommer 1883 zusammen gebracht habe, fand ich einige Siphonen eines neuen *Endoceras*, welche in mehreren Beziehungen sehr interessant sind. Abgesehen davon, dass der Sipho eine sehr charkteristische Form zeigt und einen ebenso charakteristischen Spiess einschliesst, wird die krystallinische Kalkspathausfüllung hinter dem Spiess in der Mitte von einer im Durchschnitt rinnenförmig gebogenen, blattartigen Bildung durchzogen. Durch Präparation wurde dieses Gebilde in seiner ganzen Länge freigelegt und erwies sich als etwas für die Art Eigenthümliches. Die auf der genannten Reise gesammelten Exemplare stammen von Malla, aus den untersten, an der Grenze des Vaginatenkalkes liegenden Schichten des Echinosphaeritenkalkes.

---

[1]) H. Dewitz, Beiträge zur Kenntniss der in den ostpreussischen Silurgeschieben vorkommenden Cephalopoden. pag. 173. — Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg. Bd. 20. 1879.

[2]) H. Schröder, Beiträge zur Kenntniss der in ost- und westpreussischen Diluvial-Geschieben gefundenen Silur-Cephalopoden. pag. 76. — Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg. Bd. 22. 1881.

[3]) Dewitz, l. c. pag. 172, 173.

[4]) Schröder, l. c. pag. 76, t. 2, f. 8a.

[5]) Barrande, l. c. Vol. II, t. 430, f. 5, 8—11; t. 431, f. 8—10.

[6]) H. Dewitz, Ueber einige ostpreussische Silur-Cephalopoden. — Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 32. 1880. pag. 377, t. 17, f. 7.

Um vollständigeres Material dieser merkwürdigen und ausgezeichneten Art zu erhalten, richtete ich während meiner zweiten Reise in Ehstland im vergangenen Sommer auf diese Schichten besondere Aufmerksamkeit, und es gelang mir denn auch die Art auch in demselben Horizont am Jaggowall'schen Wasserfalle bei Joa wiederzufinden. Trotz allen Bemühungen erhielt ich aber auch dort nur unvollständige Exemplare, da die Luftkammern bei der Ausmeisselung verloren gingen. Nach meiner Rückkunft nach Schweden sah ich, dass ich die Art früher selbst sowohl in Norwegen, als auch auf Oeland gefunden hatte. Jedoch zeigen nur die Exemplare aus Ehstland die organische Bildung im Sipho, da der Sipho bei diesen mit Kalkspath und Kalkablagerung gefüllt ist. Die mir vorliegenden Exemplare aus Schweden und Norwegen dagegen zeigen keine Spur einer solchen Bildung, da sie ganz mit eingedrungener Steinmasse ausgefüllt sind. Das Exemplar von Oeland zeigt ausser dem blossgelegten, charakteristischen Sipho acht Luftkammern mit einem Theil der Aussenschale. Ich will zuerst eine kurze Beschreibung der Art geben, um darauf die siphonalen Eigenthümlichkeiten zu behandeln. In Anbetracht der schwertartigen Bildung im Sipho habe ich der Art den Namen *Gladius* (Schwertfisch) gegeben.

Endoceras Gladius n. sp.

Taf. II; Taf. III, Fig. 1a—i; Taf. V, Fig. 1.

Nur das abgebildete Fragment von Oeland giebt eine ungefähre Vorstellung von der äusseren conischen Form des Gehäuses. Da nur ein Theil der Siphonalseite erhalten ist, so ist es nicht möglich eine directe Messung des Durchmessers vorzunehmen, um den Zuwachscoëfficient und das Verhältniss zwischen dem Durchmesser des Sipho und des Gehäuses zu bestimmen. Nach einer ungefähren Berechnung schätze ich den Zuwachscoëfficient auf $^1/_6$—$^1/_7$. Messungen an einigen losen Siphonen geben dagegen einen Convergens von ungefähr $^1/_{10}$—$^1/_{13}$. Durch Berechnung habe ich weiter gefunden, dass der Durchmesser des Sipho wahrscheinlich beinahe die Hälfte des Durchmessers des Gehäuses erreicht haben muss.

Die Aussenschale scheint glatt, ohne Verzierung durch Wülste, Quer- oder Längslinien gewesen zu sein. Die Kammerscheidewände sind stark gewölbt und laufen an der Innenseite der Aussenschale eine Strecke weit hinauf. Die Kammerhöhe beträgt an einem berechneten Durchschnitte der Schale von 60—70 mm ungefähr 20 mm, also nur $^1/_3$ des Durchmessers.

Wie oben erwähnt, ist der Convergens des Sipho ungefähr $^1/_{10}$—$^1/_{13}$. Seine Form ist sehr charakteristisch (Taf. III, Fig. 1a—c). Er ist mit starken, schräg laufenden Wülsten versehen, da er an der Ausgangslinie der Septa stark eingeschnürt ist, sich aber unmittelbar vor dem Septum plötzlich erweitert, um sich gleich darauf gegen das nächste Septum zu wieder allmählich zu verschmälern. Der höchste Rücken der Sipho-Wülste liegt also dicht vor jedem Septum. Im Profil gesehen haben daher die letzteren ein terrassenähnliches Aussehen. Die Siphonaldüten erstrecken sich wie gewöhnlich nicht nur bis zum nächsten Septum, sondern reichen ungefähr bis zu zwei Drittel der Höhe der darauf folgenden Luftkammer. Sie enden dort gerade vor dem höchsten Rücken des Wulstes. Die vom freien Ende der Düten an der inneren Ausfüllung erzeugte, eingedrückte Linie bildet an der nach aussen zu liegenden Seite einen etwas stumpfen Winkel. An dieser Seite fehlen auch die Wülste.

Der Spiess ist ebenso charakteristisch (Taf. II, Fig. 3a—c). Er ist mehr oder weniger stark zugespitzt. Die nach der Aussenseite des Sipho und des Gehäuses zu gelegene Seite ist ganz flach oder sogar schwach rinnenförmig. Die übrigen Seiten sind gewölbt und mit starken, schräg laufenden Wülsten von gleicher Form wie die Wülste des Sipho versehen. Ein jeder dieser Wülste des Spiesses entspricht einem Wulst des Sipho, obgleich der Spiess — und somit ehemals auch der fleischige Sipho — die Mitte des Siphonalrohres frei hängend einnimmt und nicht mit den Wänden des Siphonalrohres in Berührung kommt. Der immer

aus Gesteinsmasse bestehende Spiess ist mit einer Hülle versehen, die an der hinteren Spitze besonders stark entwickelt ist und hier von hornig-kalkiger Beschaffenheit zu sein scheint. Die Innenseite dieser Hülle löst sich mit einer glatten Fläche vom Spiesse ab. Von der Spitze des Spiesses geht als eine Verlängerung dieser hornig-kalkigen Scheide ein blattartiges Gebilde aus. Dasselbe reicht wahrscheinlich bis zur Spitze des Sipho, da ich es immer durch den ganzen Sipho hindurch, so weit er erhalten ist, habe verfolgen können. Es ist von derselben hornig-kalkigen Substanz wie die Scheide des Spiesses gebildet. Auch an einem Exemplar, bei dem der Hintertheil des Sipho ganz mit Gesteinmasse ausgefüllt war, habe ich dasselbe Gebilde getroffen.

Taf. II, Fig. 1 zeigt das Exemplar, an dem ich das fragliche Gebilde am besten und vollständigsten erhalten gefunden habe, und bei welchem ich dasselbe durch Präpariren auf eine Länge von 170 mm ununterbrochen freizulegen im Stande gewesen bin. Die nach innen zu liegende Seite des Sipho ist weggesprengt, der Spiess herausgefallen und der Abdruck der flachen Seite desselben freigelegt. Der hintere Theil des Abdruckes ist mit einer dünnen, glatten, hornig-kalkigen Schicht ausgekleidet. Wahrscheinlich ist diese, ehemals von dem fleischigen Sipho abgesonderte und denselben bekleidendende Hülle, wenngleich dünner, auch weiter vorn noch vorhanden gewesen; indess ist die Fläche des Abdruckes dort stark beschädigt.

Von der Spitze und dem allerhintersten Theile des Spiesses geht ein im Durchschnitt mehr oder weniger stark gebogenes, schwertförmiges, aus derselben Substanz wie die Siphonalhülle gebildetes Blatt aus. Dasselbe nimmt überall die Mitte des Siphonalrohres ein. An der einen Seite läuft es längs des scharfen Seitenrandes des Spiesses eine Strecke weit an demselben hinauf, ist aber dort äusserst dünn, etwas bucklich gebogen und sculpturlos. Diese vom Spiesse ausgehende, flügelartige Lamelle scheint zuweilen bis an die Siphonalwand zu reichen, wenn es mir auch nicht gelungen ist, sie so weit unbeschädigt freizulegen. Sie ist dann immer von gelbbraunem, nicht grobkrystallinischem Kalkspath (organischer Kalkablagerung?), der sich an ihr abgesetzt hat, umhüllt. Gewöhnlich reicht sie nicht so weit, sondern ist in dem grobkrystallinischem, wasserhellem Kalkspath abgebrochen. Nach vorn habe ich sie wenigstens bis zur zweiten Bruchfläche verfolgen können. (In Figur 1a ist nur der allerhinterste Theil dieser Lamelle blossgelegt, weil ich sie vor dem Zeichnen noch nicht so vollständig herauspräparirt hatte). Auch an der anderen Seite des Spiesses scheinen Spuren einer ähnlichen flügelartigen Lamelle vorhanden zu sein.

Das schwertähnliche Blatt hinter dem Spiesse ist aus zwei Lamellen gebildet, die einen engen, im Durchschnitte schmal-sichelförmigen oder stark in die Breite ausgezogenen, dreieckigen Kanal einschliessen. Dieser ist mit Kalk oder krystallinischem Kalkspath, nicht mit Schlamm, ausgefüllt. Die beiden Lamellen des Blattes verschmelzen an den Seiten und reichen mehr oder weniger weit bis zur Siphonalwand. Diese Seitentheile des Blattes bilden eine Fortsetzung der beiden vom Spiesse ausgehenden flügelartigen Lamellen.

Die beiden Lamellen des mittleren Theiles des Blattes, welches von der Spitze des Spiesses ausgeht, haben eine sehr deutliche und schöne, aus Zuwachsstreifen bestehende Skulptur. Das abgebildete Exemplar zeigt zum grössten Theil den Abdruck der untersten Lamelle, da die beiden Lamellen selbst zugleich mit der Ausfüllungsmasse des Kanals an der abgesprengten Hälfte des Sipho haften geblieben sind. Die Querschnitte Taf. III, Fig. 1b und 1c zeigen nur die Biegung der unteren Lamelle. Ein kleines Stück weit ist indess das ganze Blatt erhalten und die Oberfläche der oberen Lamelle freigelegt. Die Zuwachsstreifen bilden einen stark nach hinten gekrümmten Bogen. Ihre Form und Krümmung entspricht ganz genau dem Umrisse der Spitze des Spiesses und damit auch dem Umriss des fleischigen Siphonalendes. Am vorderen Theile des Blattes kommen auch die Zuwachsstreifen durchschneidende Längs-Linien vor. Dieselben nehmen besonders die Seiten des Blattes ein und sind nach aussen sehr gedrängt. Die Zuwachsstreifen folgen ohne Unterbrechung dicht auf einander. Zwischen den stärkeren befinden sich gewöhnlich einige schwächere. Ueberhaupt scheinen

sie am vorderen Theile, dicht hinter dem Spiesse, am gedrängtesten zu stehen. Bei der Betrachtung der Zuwachsstreifen ist ganz deutlich, dass das in Rede stehende, blattartige Gebilde vom fleischigen Sipho bei seinem allmählichen Vorrücken im Siphonalrohr gebildet sein muss. Die convexe Seite des Blattes entspricht der gewölbten Seite, die concave der flachen Seite des Spiesses — und damit auch des fleischigen Sipho. Am hinteren Theile des Blattes habe ich beobachtet, dass eine sehr dünne Lamelle an der gewölbten Seite längs der Mittellinie eingefügt ist und aufwärts bis zur Wand des Siphonalrohres reicht. Im hintersten Theile des Sipho scheint das Blatt, wie einige Fragmente von nur 12 mm Durchmesser zeigen, nicht wie sonst längs der Mittellinie scharf winkelig gebogen, sondern nach den Seiten dachförmig abfallend gewesen zu sein. Von dem so entstandenen scharfen Kiele geht dort die Lamelle nach oben aus. Das Blatt selbst mit seinen lamellenartigen Verlängerungen an den Seiten und mit der eben besprochenen aufwärts gehenden Lamelle bilden im Durchschnitt ein dreiarmiges Kreuz. Diese Bildungen sind, ganz wie es bei den vom Spiesse ausgehenden Lamellen der Fall war, beinahe überall von einer Kruste gelbbraunen, dichteren Kalkspaths umgeben, welcher sich zuerst an den im Siphonalrohre befindlichen, von organischer Substanz durchdrungenen Lamellen und Häuten abgesetzt hat. Das Siphonalrohr ist sonst mit wasserhellem grobkrystallinischem Kalkspath erfüllt. Mit Ausnahme der den Spiess selbst bekleidenden, hornig-kalkigen Hülle sind im Siphonalrohr keine Spuren von solchen vom fleischigen Sipho abgesonderten Hüllen vorhanden. Ebensowenig zeigt die Kalkausfüllung dutenförmige, conische Absonderungsflächen. Da ausserdem die Lamellen der vom Spiesse ausgehenden schwertförmig-blattartigen Bildung eine directe, ununterbrochene Fortsetzung der Hülle des fleischigen Sipho bilden, so muss man annehmen, dass der fleischige Sipho, erst als das Thier vollständig ausgewachsen war und weder mehr seine Schale vergrösserte noch im Siphonalrohr vorrückte, die hornig-kalkige Hülle absonderte.

Die übrigen Exemplare zeigen dieselben Gebilde wie das beschriebene. Bei einigen habe ich die hornig-kalkige Hülle des Spiesses wiedergefunden. Ebenso habe ich bei mehreren die Fläche des schwertförmigen, hornig-kalkigen Blattes freilegen können, welches überall, wo der Erhaltungszustand es zulässt, vorhanden ist. Es zeigt immer die oben beschriebene Skulptur. Wie ich an einigen der Länge nach geschnittenen, mikroskopischen Dünnschliffen beobachtet habe, ist der von den zwei Lamellen eingeschlossene Kanal ganz offen, ohne Spur von Querwänden, und der Kanal scheint immer in freier Verbindung mit dem vom fleischigen Siphonalende eingenommenen Raum gewesen zu sein. Da er indessen nicht mit Schlamm ausgefüllt ist, so hinderten gewiss Ueberreste der Weichtheile des Thieres den Schlamm daran, aus dem vorderen offenen Theile des Siphonalrohres in diesen engen Kanal einzudringen, bis er durch auskrystallisirenden Kalk geschlossen wurde.

Spuren der von der Siphonalhülle selbst ausgehenden Membranen scheinen am seltensten vorzukommen. Dagegen ist die vom hornig-kalkigen Blatte nach oben ausgehende, feine Lamelle oft vorhanden, wodurch im Querschnitte ein regelmässiges, dreiarmiges Kreuz entsteht, dessen Arme mit einander einen Winkel von ungefähr 120° bilden.

Das Exemplar Taf. III, Fig. 1 zeigt dies am deutlichsten. Im Querschnitte 1d—1f ist der Spiess durchschnitten. Der Sipho ist hier übrigens zum grössten Theile von gelbbraunem, dichtem Kalk ausgefüllt, nur an den Rändern kommen einige Partieen von wasserhellem, grobkrystallinischem Kalkspath vor. Von den vom Spiesse ausgehenden Lamellen ist hier keine Spur zu entdecken. Das blattartige, vom Spiesse ausgehende Gebilde zusammen mit der Mittellamelle, welche hier bis zur Siphonalwand reicht, ist in den Querschnitten 1g—1i getroffen. Der feine, im Querschnitte etwas dreieckige Kanal ist deutlich zu sehen. Hier ist die Ausfüllungsmasse des Siphonalrohres wasserheller Kalkspath, und nur an den organischen Bildungen im Sipho und zum Theil an der Wand hat sich gelbbrauner, dichter Kalk unregelmässig abgesetzt. Die Figuren 2a—2e auf Tafel II stellen eine Reihe von Querschnitten, wahrscheinlich von einem kranken Individuum dar. Der

Spiess hat an der nach aussen zu gelegenen Seite eine Rinne, die gegen die Spitze hin immer tiefer und breiter wird. In dieser ist eine im Durchschnitt schwach elliptische, organische Kalkbildung von dunklerem oder hellerem Kalk eingefügt, welche durch verschiedene Färbung und besondere Struktur Spuren von bilateraler Anordnung zeigt. Dieselbe ist ganz gewiss schon während des Lebens des Thieres gebildet. An der Spitze des Spiesses endet diese Bildung plötzlich ohne bestimmte Grenzfläche. Wahrscheinlich ist diese Bildung eine pathologische Erscheinung. Die gewölbte Seite des Spiesses ist mit einer dünnen Schicht eben derselben organischen Kalkablagerung, welche mit der Ausfüllungsmasse der Rinne zusammenhängt, bekleidet. Die blattartige Bildung hinter dem Spiesse ist bei diesem Exemplar beinahe ganz flach. Sie erweitert sich nach hinten, indem die beiden den Kanal einschliessenden Lamellen an den Seiten in eine einzige, bis an die Siphonalwand reichende Lamelle übergehen.

Fassen wir jetzt alles, was aus unserer Untersuchung der siphonalen Bildungen bei *Endoceras Gladius* hervorgeht, zusammen, so können wir folgende Sätze aussprechen:

1. Beim Vorrücken des fleischigen Siphonalendes im Siphonalrohre wurden vom fleischigen Sipho drei längsgerichtete — wahrscheinlich weiche, hautartige, bis zur Wand des Siphonalrohres reichende Membranen abgesondert — eine von jedem der winkeligen Seitenränder und eine von der Mittellinie der gewölbten Seite. Ihr Zweck war wahrscheinlich, das im Siphonalrohr frei hängende Ende des fleischigen Sipho in seiner Lage in der Mitte des Rohres festzuhalten. Eine ähnliche Bildung wurde, wie wir oben gesehen haben, von Dewitz im Siphonalrohr eines Exemplares von „*Endoceras commune*“ beobachtet[1]). Zufolge dieser Einrichtung nimmt der Spiess an allen von mir untersuchten Exemplaren der in Rede stehenden Art immer dieselbe Lage in der Mitte des Siphonalrohres ein und deutet eine sich gleichbleibende Form des fleischigen Siphonalendes an. Die häutigen Membranen wurden in der ganzen Länge des fleischigen Sipho abgesondert.

2. An der Spitze des fleischigen Sipho selbst wurde bei dem Vorrücken als eine Fortsetzung der besprochenen Membrane sowohl an der flachen als auch an der gewölbten Seite eine hornig-kalkige Lamelle abgesondert. Diese Lamelle erzeugte einen durch das ganze Siphonalrohr, vom Anfang bis zur Spitze des fleischigen Sipho sich erstreckenden, flachen, engen, offenen Kanal, vermittelst dessen der fleischige Sipho mit der Anfangsspitze des Gehäuses in Verbindung stand. Die Lamellen sind mit vom Siphonalende erzeugten, dicht auf einander folgenden Zuwachslinien versehen und bilden ein schwertförmiges, im Durchschnitt gebogenes Blatt. Die häutigen, von den Seiten des fleischigen Sipho ausgehenden Membranen gehen allmählich in dieses Blatt über und bilden eine Verlängerung desselben an den Seiten. Die Membran in der Mittelebene ist dagegen in der Mittellinie des Blattes eingefügt.

3. Als das Thier ausgewachsen war und der fleischige Sipho im Siphonalrohr nicht mehr vorrückte, sonderte derselbe eine hornig-kalkige Hülle ab.

4. Das Vorrücken des fleischigen Sipho im Siphonalrohr erfolgte, nach den Zuwachsstreifen des hornigkalkigen Blattes zu urtheilen, allmählich, aber ununterbrochen; gegen das Ende des Wachsthums erfolgte das Vorrücken langsamer, wie die dichteren Zuwachsstreifen in der Nähe des Spiesses zeigen. Hier liegt also eine wirkliche Beobachtung über das Vorrücken des Sipho bei den Endoceren, worüber soviel gestritten ist, vor.

5. Nach dem Tode des Thieres — vielleicht zuweilen auch schon während des Lebens — setzte sich an die im Siphonalrohr vorhandenen Membranen und Lamellen in Folge der Zersetzung der organischen Substanz eine dünnere oder dickere unregelmässige Kruste von gelbbraunem, dichterem Kalk ab, dessen

[1]) H. Dewitz, Ueber einige ostpreussische Silur-Cephalopoden. — Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 32. 1880. pag. 377, t. 17, f. 7.

Farbe und Beschaffenheit von organischen Stoffen herzurühren scheint. Nach der Einbettung wurden zuletzt die zurückgebliebenen Hohlräume von wasserhellem Kalkspath, der dort auskrystallisirte, ausgefüllt.

Vergleichen wir den feinen, röhrenförmigen Kanal bei *Endoceras insulare* Barr., *Endoceras* sp. vom Jaggowall'schen Wasserfalle und anderen Endoceren (pag. 12) mit dem flachen bei *Endoceras gladius*, so sind sie gewiss eine und dieselbe Bildung. Ihre Verschiedenheit hängt von der abweichenden Form des Hintertheiles des fleischigen Sipho ab. Bei dem ersteren ist diese weit ausgezogen, conisch zugespitzt, mit kreisförmigem Durchschnitt, daher auch die Röhre cylindrisch, bei dem letzteren ist die eine Seite flach und der Durchschnitt zufolge dessen halbkreisförmig, wodurch die flachgedrückte Form des Kanales entsteht.

Endoceras gladius hat eine weite Verbreitung gehabt, da es in Ehstland, Schweden und Norwegen getroffen ist. Wie oben erwähnt, gehört es in Ehstland einer Grenzschicht zwischen dem Vaginaten- und Echinosphaeritenkalk an. Ausser bei dem Jaggowall'schen Wasserfalle und bei Malla habe ich den charakteristischen Spiess der Art bei Chudleigh gesammelt. Das einzige von der Insel Oeland stammende Exemplar habe ich in der mittleren Abtheilung des oberen rothen Orthocerenkalkes, — also in einem dem ehstländischen vollständig entsprechenden Horizont — bei dem Dorfe S. Bäck angetroffen. Aus Norwegen liegt mir nur ein Fragment des Sipho vor. Es ist in den an Cephalopoden so reichen Kalklinsen der Zone mit *Ogygia dilatata* Brünn bei Hovindsholm an der Südspitze der Insel Helgeön in Mjösen von mir gesammelt.[1])

IV. Ueber wandartige Bildungen in den Luftkammern einiger silurischer Nautiliden.

Taf. III, Fig. 2; Taf. IV; Taf. V, Fig. 2—4.

Bei einigen silurischen Nautiliden hat man in den Luftkammern wandartige Bildungen angetroffen. Sie sind als zwei Bildungen beschrieben worden, einmal als eine Art von Septen, zwischen die normalen Septa eingeschaltet und stärker als diese gewölbt, als „Hülfskammerwände", zweitens als „verticale Längslamellen". Die erste Erscheinung wird von Dewitz als „Doppelkammerung" bezeichnet. Beide Bildungen sind bisher stets als von einander ganz unabhängige Erscheinungen beschrieben. Das ausgezeichnete, in meinem Besitz befindliche Material von Stücken mit derartigen Bildungen veranlasste mich, dieselben einem eingehenderen Studium zu unterwerfen, und ich fand, dass beide Erscheinungen nur unvollständig bekannt und beschrieben waren und ihre Entstehung noch unaufgeklärt ist. Sie kommen stets zusammen vor und stehen in engstem gegenseitigen Zusammenhange. Sie sollen daher auch im Folgenden zusammen behandelt werden.

Ich habe wandartige Bildungen in den Luftkammern bei folgenden Arten untersucht:

Ancistroceras undulatum Boll.
Ancistroceras Torelli Remelé sp.
Lituites lituus Montf.
Orthoceras conicum His.
Orthoceras tenuistriatum Remelé.

---

[1]) Dieser Fund ist wichtig, weil er zeigt, dass vielleicht ein Theil der *Ogygia*-Schichten auch mit einem Theil des oberen rothen Orthocerenkalkes in Schweden zu parallelisiren ist.

Vergl. G. Holm, Om de vigtigaste resultaten från en sommaren 1882 utförd geologisk-palaeontologisk resa på Oeland pag. 68. Oefvers. af k. Svenska Vetens. Akad. Förhandl. 1882. Stockholm, und Friedr. Schmidt's Referat über Brögger's Abhandlungen. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1885. Bd. 1. pag. 263.

Die untersuchten Exemplare stammen theils aus Shweden, und zwar besonders von der Insel Oeland, theils aus Ehstland. Der Erhaltungszustand der schwedischen und der ehstländischen Exemplare ist etwas verschieden, so dass sie einander ergänzen. Für ein Exemplar von *Ancistroceras undulatum* Boll aus West-Gothland, dessen Luftkammern nur zum Theil mit Kalkspath erfüllt, zumeist aber leer sind, bin ich Herrn Professor G. Lindström in Stockholm zu grossem Dank verpflichtet.

Ich habe eine Reihe von Exemplaren sowohl der Länge als der Quere nach in dünne Platten zerschnitten, und es ist mir dadurch gelungen, die verschiedenen Wände im Innern zu verfolgen und ein klares Bild ihrer Anordnung und ihres Baues zu erhalten. So vorbereitet, habe ich versucht die Wände durch Meisselung freizulegen, und es ist mir auch bei zwei Exemplaren (Taf. IV, Fig. 1 und 2) geglückt, einen Theil der Pseudosepta mit der Pseudoseptalfalte vollständig blosszulegen.

Zusammenstellung des bisher über wandartige Bildungen in den Luftkammern Bekannten.

1731. Dass schon Klein[1]) die Pseudosepta abbildet, unterliegt keinem Zweifel, wenn man f. 5 und vielleicht auch f. 6 seiner t. 5 betrachtet. Diese Figuren stellen ganz gewiss eine Art der Gattung *Ancistroceras*, wahrscheinlich *Ancistroceras undulatum* Boll, dar.

1851. Woodward[2]) erwähnt, dass bei einigen Orthoceren die Luftkammern zum Theil von Schlammmasse erfüllt sind, welche durch die Blutgefässe („blood-vessels“) vom Sipho aus eingedrungen war. Der Grund, dass die Luftkammern nur zum Theil ausgefüllt sind, läge darin, dass eine die inneren Wände der Luftkammern auskleidende Membran sich abgelöst und zusammengezogen hätte und so einen Zwischenraum zwischen sich und den Wänden erzeugt habe, in welchen der Schlamm nicht habe eindringen können.

In den späteren Ausgaben des Manual vom Jahre 1866 und 1871 (pag. 183) fehlt die Bemerkung, dass dieses Eindringen durch die Blutgefässe stattgefunden habe.

1856. Woodward[3]) beschreibt ein *Orthoceras* aus China. Ueber den inneren Bau desselben hat er Beobachtungen gemacht, welche ihn zu folgenden Schlüssen führen. Der Sipho war von der Spitze an häutig. Er war jedoch in eine Röhre eingeschlossen, welche durch eine Verlängerung der Scheidewand gebildet wurde. Diese Röhre konnte entweder vollständig geschlossen sein, falls sich die Verlängerung bis zur nächsten Scheidewand erstreckte, oder nur unvollständig geschlossen, wenn die Verlängerung nur $^1/_3$ der Kammerhöhe erreichte. Im letzteren Falle erweiterte sich der häutige Sipho nach allen Seiten, so dass er bis in die Nähe der äusseren Wand reichte und bald fast die ganze Kammer ausfüllte, bald sich nur bis zu einiger Entfernung von der äusseren Wand und den beiden Scheidewänden ausdehnte, bald so von vorn nach hinten zusammenfiel, dass er im Längsschnitt nur wie eine gabelförmige Linie ohne Lumen von der Axe aus in den Raum zwischen zwei benachbarte Scheidewände hineinragt, welche letztere dann auf beiden Seiten gleich den übrigen Kammerwänden mit einem krystallinischen Ueberzuge bedeckt sind.[4])

Er bespricht weiter ein Exemplar von „*Orthoceras ? conicum* His.“ (t. 6, f. 2), das nach der Beschreibung und den Abbildungen zu urtheilen die Pseudosepta sehr deutlich zeigt.

1857. Auf seine Untersuchungen über die lebenden Nautilen gestützt, bei denen er keine ähnliche Bildungen gefunden hatte, stellt Barrande[5]) das Vorhandensein der von Woodward in den Luftkammern

---

[1]) Descriptiones tubulorum marinorum. Gedani 1731.

[2]) Manual of the Mollusca. London 1851—1854. pag. 82.

[3]) Quarterly Journal geol. Soc. London 1856. Bd. 12. pag. 378—381, t. 6, f. 1—2. (Referat davon in: Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1857. pag. 251.)

[4]) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1857. pag. 251.

[5]) Ueber die innere Structur der Nautilidenschalen. — Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1857. pag. 686—688.

angenommenen, sich ablösenden und zusammenziehenden Haut in Abrede. Er erklärt die von Woodward beobachteten Erscheinungen vielmehr nur als „eigenthümliche Fälle von Ausfüllung, entweder in Folge von Krystallisation im Innern oder in Folge mechanischen Eindringens von Schlamm von aussen her."

1876. Mascke [1]) erwähnt, dass bei den „perfecten Lituiten" und bei „einer Gruppe der regulären Orthoceratiten (cf. *Orthoceras dimidiatum*)" in den Kammern eine Art von Längswänden vorkomme, welche bis zum Sipho reichen. Eine nähere Beschreibung dieser Bildungen giebt der Verfasser indess nicht.

1877. Barrande [2]) entwickelt seine früher ausgesprochenen Ansichten über die vermeintlichen wandartigen Gebilde in den Luftkammern. Er findet seine alte Ansicht bestätigt, dass dieselben rein unorganischer Natur seien. Die im Durchschnitt erkennbaren scheidewandähnlichen Linien und die Ablösungsflächen sind durch eine besondere Ablagerung von krystallinischem Kalk im Innern der Kammern entstanden.

1878. Dewitz [3]) beschreibt ausführlich und bildet bei zwei Arten (*Ancistroceras*, „*Cyrtoceras*") wandartige, in den Luftkammern vorkommende Bildungen ab. Dieselben werden von ihm als „Hülfskammerwände" bezeichnet und die ganze Erscheinung „Doppelkammerung" genannt. Er behauptet Barrande gegenüber, dass dieselben keine unorganische Bildungen, sondern wirklich eine Art von vom Thiere selbst gebildeten „Wänden" seien, welche die normalen Luftkammern durchziehen und in zwei Hälften theilen. Was die Entstehung dieser Gebilde angeht, so stellt er bestimmt in Abrede, dass dieselbe so sein könnte, wie Woodward annimmt. Er erklärt dieselbe vielmehr in folgender Weise. „Bei der Bildung einer neuen Luftkammer rückte das Thier mit seinem Ringmuskel in der Wohnkammer . . . . um eine Kammerlänge vor; der Sipho verlängerte sich jedoch nicht. Das . . . . hintere Körperende musste sich natürlich . . . . mehr kegelförmig ausziehen und in Falten schlagen, welche vom Sipho nach dem Annulus verliefen. In dieser Form schied das hintere Körperende die Hilfskammerwand ab. Jetzt erst verlängerte sich der Sipho um eine Kammerlänge, das hintere Körperende zog sich wieder zu einem Kugeltheile zusammen und schied die neue Kammerwand aus, welche dieselbe Nahtlinie hat, wie die Hilfskammerwand, da der Annulus inzwischen nicht weiter rückte. — Bei der Verlängerung des Sipho wurden zunächst die in der Nähe desselben liegenden mittleren Partieen des hinteren Körperendes nach vorne gehoben, während die vom Sipho entfernter, dem Annulus zunächst liegenden Theile noch auf der Hilfskammerwand verblieben. Die abgehobenen centralen Theile schieden dann eine von der alten Hilfskammerwand sich abzweigende neue aus, und so sehen wir die Hilfskammerwände im Durchschnitt dichotomisch gegabelt" (pag. 303—304).

1879. Dewitz [4]) erwähnt in seiner Beschreibung von *Orthoceras („Cyrtoceras") Damesii* Dew., dass die „Doppelkammerung" bei dieser Art „sich aufs deutlichste zeigt". Die von Dewitz als *Cyrtoceras* beschriebene Art ist kein solches, sondern gehört in diejenige Gruppe der regulären Orthoceren, welche von Remelé mit dem Gattungsnamen *Rhynchorthoceras* belegt wurde.

1880. Dewitz [5]) führt seine Ansicht, dass die bei *Ancistroceras* vorkommenden Bildungen, welche er früher als „Hilfskammerwände" bezeichnet hatte, wirklich vom Thiere selbst hervorgebracht und nicht Krystallisationserscheinungen seien, weiter aus. Durch einige Längschnitte von *Ancistroceras undulatum* Boll veranlasst, bei welchen die Septa mehr oder weniger aufgelöst, die „Hilfskammerwände" dagegen erhalten sind, neigt

---

[1]) *Clinoceras* n. g., ein silurischer Nautilide mi gtelappten Scheidewänden. — Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 28. 1876. pag. 51.

[2]) Système Silurien du Centre de la Bohême. Vol. II. Texte V. pag. 1263.

[3]) Doppelkammerung bei silurischen Cephalopoden. — Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. 51. 1878. pag. 295—310, t. 13.

[4]) Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Bd. 20. 1879. pag. 180.

[5]) Ueber einige ostpreussische Silur-Cephalopoden. — Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 32. 1880. pag. 384—387, t. 17, f. 5—6; t. 18, f. 9—11.

3*

er sich jetzt der Annahme zu, dass die Auflösung schon zu Lebzeiten des Thieres stattgefunden, und dass die „Hilfskammerwände“ zum Ersatz der Septa gebildet worden seien. Er erwähnt auch das Vorkommen von in die Luftkammern „hineinragenden Leisten“ bei *Orthoceras Berendtii* Dew. Dieselben zeigen nach ihm oft eine so starke Entwickelung, dass sie eine fast bis zum Sipho reichende Scheidewand erzeugen. Die Bildung derselben schreibt Dewitz einer Mantelfalte zu; die Entstehung dieser letzteren aber erklärt er nicht weiter.

Remelé [1]) erwähnt die „Doppelkammerung“ als bei *Ancistroceras („Strombolituites“) Bollii* Remelé vorkommend.

1882. Noetling [2]) beschreibt bei *Lituites lituus* Montf. und bildet die schon von Mascke erwähnten „senkrechten Lamellen“ ab, welche sich ins Innere der Kammer erstreckend, anscheinend zwei auf einander folgende Septa verbinden. Nach Noetling treten dieselben nur in dem Theile des Gehäuses auf, „wo die Schale sich von der Spirale loszulösen beginnt“, und „verschwinden wieder mit dem Beginn des Wachsthums der Schale in gerader Richtung“. Die Lamellen sind „nur der Theil einer Schicht, welche die Kammern im Innern ausschied“. Noetling's Aufsatz enthält weiter mehrere Beobachtungen über den Bau der fraglichen Lamellen.

1884. Noetling [3]) erwähnt bei Beschreibung der Gattung *Ancistroceras*, dass „sekundäre Mantelausscheidungen in Form einseitiger Vertical- oder ringförmiger Horizontallamellen“ vorhanden sind. Bei *Ancistroceras Torelli* Remelé beschreibt er diese einseitigen Vertikallamellen im Lumen der Luftkammern „analog derjenigen Bildung, welche ich (Noetling) bei *Lituites lituus* beschrieb“. Auch die „Doppelkammerung“ hat er beobachtet. Er bringt das Auftreten dieser Bildungen in engsten Zusammenhang mit einer von ihm beschriebenen krystallinischen Schicht, welche die Kammern auskleidet und an Stelle der normalen glatten Schicht die Innenseite der entsprechenden Kammern bildet. Eine nähere Erklärung, wie er die Entstehung dieser „Lamellen“ und „sekundären Mantelausscheidungen“ sich vorstellt, giebt er nicht.

1882. Blake erwähnt die von Dewitz beschriebenen wandartigen Bildungen nebst den organischen Kalkablagerungen in den Luftkammern. Mit Barrande hält er sie nur für Flächen, in denen die organischen Ablagerungen der Wände zusammentreffen.

„Dr. Dewitz has lately described the lines which bound these deposits when they have filled the whole chamber, and therefore come in contact with each other, as supernumerary septa!“ — A Monograph of the Britisch fossil Cephalopoda, Part I, Introduction and Silurian species, — London 1882 [4]), pag. 35.

Nach dieser historischen Uebersicht gehe ich nunmehr zur Darstellung der Resultate meiner eigenen Untersuchungen über. Im Gegensatz zu den normalen Scheidewänden, den Septen, nenne ich die wandartigen Bildungen, welche Dewitz als „Hilfskammerwände“ bezeichnet, Pseudosepta.

---

[1]) Ueber einige gekrümmte untersilurische Cephalopoden. — Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 34. 1882. pag. 120.

[2]) Ueber *Lituites lituus* Montf. — Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 34 1882. pag. 184—189, t. 11, f. 1, 7—8.

[3]) Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus Silur-Geschieben der Provinz Ost-Preussen. — Jahrbuch der königl. preussischen geologischen Landesanstalt für 1883. Berlin 1884. pag. 122, 131—132.

[4]) Bei zwei Arten beschreibt Blake Bildungen, die vielleicht zu den Pseudosepten und „Verticallamellen“ zu rechnen sind. Nach seiner Beschreibung, die nicht ganz klar ist und sich widersprechende Angaben enthält, und den recht undeutlichen, wenig aufklärenden Figuren ist es nicht möglich, dies mit Sicherheit festzustellen. Auch scheint der Erhaltungszustand der englischen Cephalopoden im Allgemeinen sehr schlecht zu sein.

Die bei *Orthoceras Etheridgii* Blake vorkommende Bildung könnte vielleicht den Pseudosepten entsprechen (pag. 35, 104, t. 6, f. 3—6). In der Einleitung wird dieselbe im Zusammenhang mit der periodischen Abstossung älterer Kammern und der darauffolgenden Reparatur der Bruchfläche erwähnt. In der Artbeschreibung wird hervorgehoben, dass es eine Bildung sei, die vom Mantel erzeugt und früher als das hintere Ende abgestossen sein müsse, weil sie in zwei oder drei nach einander folgenden Luftkammern vorkommt.

Bei *Orthoceras semipartitum* Sowerby kommt vielleicht eine den „Verticallamellen“ bei *Lituites lituus* entsprechende Bildung vor (pag. 126, t. 14, f. 9—11).

Beschreibung der abgebildeten Exemplare.

1. *Ancistroceras undulatum* Boll und *Ancistroceras Torelli* Remelé sp.

Das Exemplar Taf. IV, Fig. 3. stellt einen Längsschnitt durch die Mittelebene von *Ancistroceras undulatum* Boll vor. Die Wände sind alle gut erhalten. Die Septa sind dicker und stärker als die Pseudosepta, auch wo diese noch ungespalten sind. Dies tritt in der Figur nicht deutlich hervor. Von der spitzwinkeligen Ecke zwischen der Aussenwand des Gehäuses und dem Septum geht das Pseudoseptum als eine einfache Wand aus, aber es spaltet oder gabelt sich, bevor es den Sipho erreicht hat. Auf einer Seite kann die Spaltung eines Pseudoseptum stattgefunden haben, auf der anderen aber kann es ungespalten sein. Zuweilen ist es sehr weit hinauf gespalten, zuweilen kaum merklich. Dies alles kann man auf der Durchschnittsebene wahrnehmen. Zwischen dem Sipho und dem durch die Gabelung des Pseudoseptums entstandenen Raum bestand eine ganz freie und offene Verbindung. Der Sipho scheint hier, wenigstens auf der einen oder anderen Seite, keine eigene festere, verkalkte Hülle[1]) gehabt zu haben. Die gespaltenen Pseudosepta, besonders ihr hinterer Zweig, gehen meist allmählich und ohne Absatz in den Sipho über. Von diesem, welcher mit Schlamm erfüllt ist, ist der letztere in den durch die Spaltung entstandenen Raum eingedrungen, und erfüllt denselben gänzlich, während die Luftkammern mit Kalkspath ausgefüllt sind. Im vorliegenden Medianschnitte ist eines der Pseudosepta nicht am Sipho selbst gespalten; es schliesst aber in geringem Abstande vom Sipho eine linsenförmig Gesteinspartie ein, die auch vom Sipho aus eingedrungen sein muss. Das Eindringen vom Sipho aus hat jedoch nicht direkt in der Schnittebene stattgefunden. Es ist hier vielmehr eine theilweise ringförmige Spaltung des Pseudoseptums erfolgt. Diese Spaltung ist eine für die Pseudosepta sehr charakteristische Erscheinung und tritt an allen von mir untersuchten Exemplaren hervor. Diese Eigenthümlichkeit der Pseudosepta ist auch schon von Dewitz beobachtet worden. Bei normalen Septen kommt eine solche Spaltung niemals vor. Gewöhnlich kann man deutlich eine kurze Siphonaldute wahrnehmen, so auch bei dem hier vorliegenden Exemplar.

In allen Kammern, die ganz mit Schlamm erfüllt sind, fehlen die Pseudosepta. Ich besitze mehrere Exemplare, bei welchen alle Luftkammern mit Gesteinmasse ausgefüllt sind, aber in keiner einzigen bemerkt man eine Spur eines Pseudoseptums, obwohl die Septa alle vollständig erhalten sind. Wenn dagegen die Kammern ganz mit Kalkspath ausgefüllt sind, so kommt es, wie Dewitz und ich selbst beobachtet haben, zuweilen vor, dass die Pseudosepta deutlicher und besser erhalten sind als die Septa. Diese Erscheinungen müssen mit dem Versteinerungsprocesse zusammenhängen; die Pseudosepta müssen weicher und weniger widerstandsfähig gewesen sein, so dass sie, wenn sie nicht schon vor der vollständigen Einbettung des Gehäuses durch Kalkablagerung an ihren Wänden verstärkt wurden, leicht zerstört wurden.

Die Figuren 4—20 Taf. IV stellen eine Reihe von Querschnitten dar. Sie rühren sämmtlich von einem und demselben Exemplar von *Ancistroceras undulatum* her, welches ich auf eine Länge von ungefähr 5 Luftkammern in eine Anzahl dünner, 1—3 mm dicker Scheiben zerschnitten habe. Die Figuren sind so gezeichnet, dass die Querschnitte immer von einer und derselben Seite, — vom spitzeren Ende des Gehäuses aus — und in derselben Lage der Schnittebene gesehen sind. Zur leichteren Orientirung und um die verschiedenen Wände in den aufeinanderfolgenden Querschnitten leichter verfolgen zu können, habe ich einen schematischen Längsdurchschnitt in vergrössertem Maassstabe beigefügt (siehe Tafelerklärung). Die Ziffern 4—20 ausserhalb der Figur lassen erkennen, wie die entsprechenden Querschnitte gelegt sind und die durchschnittenen Septa und Pseudosepta haben dieselbe Bezeichnung wie in den Querschnitten, so dass die Orientirung der Querschnitte nicht schwer fallen kann. In den Querschnitten bilden die Septa und Pseudosepta selbstverständlich con-

[1]) Zittel, Handbuch der Palaeontologie. Bd. 1. Abth. 2. pag. 366.

centrische Kreise, und wenn man sie durch die Schnittreihe verfolgt, so bildet eine und dieselbe Wand im nächst-folgenden Durchschnitt einen immer grösseren Kreis und erscheint nach aussen gerückt, bis sie zuletzt nur noch einen Streifen am Aussenrande bildet, der vom nächsten Schnitt nicht mehr getroffen wird.

Der Sipho ist in den allermeisten Querschnitten deutlich erkennbar. Zuweilen scheint indess seine Wand (häutige Hülle) schon mehr oder weniger zerstört gewesen zu sein. Im Innern des Sipho ist an der Wand Kalkspath auskrystallisirt und nur ein sehr enger Kanal in der Mitte offen gewesen, der mit Schlamm ausgefüllt wurde. Eine derartige Bekleidung der Innenwand des Sipho mit auskrystallisirtem Kalkspath scheint bei der fraglichen Art ganz ungewöhnlich zu sein. Die Pseudosepta sind an diesem selben Exemplar am Sipho nicht gespalten gewesen, wie es sonst immer der Fall ist.

Wenn wir die Querschnitte betrachten, so sehen wir, dass jede zweite Wand, das heisst jedes Pseudoseptum, sehr bald abbricht und in zwei gerade, schräg nach innen und aussen gerichtete, divergirende Wände zerfällt. Diese Wände stossen am Sipho und der Röhrenwandung oder auch am nächsten Septum unter scharfem Winkel zusammen. Sie bilden mit einander trapezförmige Figuren und umschliessen geschlossene Räume, die immer mit Kalkausscheidung erfüllt sind. Die Form der Trapeze ändert sich, je nachdem der Schnitt das Pseudoseptum in der Nähe des Sipho oder an der Peripherie des Gehäuses getroffen hat. Im ersten Falle sind die nach innen gekehrten Seiten des Trapezes kleiner, im letzteren dagegen grösser. Diese Erscheinung muss ebenfalls durch eine Spaltung des Pseudoseptums entstanden sein. Bei normalen Septen kommt eine solche Spaltung der Wand nie vor. Ich will eine derartige Spaltung des Pseudoseptums, die eine Falte nach innen und eine nach aussen bildet, als Pseudoseptalfalte bezeichnen.

Die Pseudoseptalfalten stehen in den aufeinanderfolgenden Kammern nicht vollständig über einander, sondern jede folgende Falte pflegt etwas nach rechts oder nach links gerückt zu sein. Dies ist aus Schnitten, welche zwei Pseudoseptalfalten durchschnitten haben, leicht zu ersehen. Ich muss hierbei bemerken, dass alle auf meiner Tafel dargestellten Schnitte in natürlicher Lage gezeichnet sind. Eine Ausnahme machen nur Fig. 15 und 16, in denen aus Versehen die Pseudoseptalfalte ein wenig nach links gedreht ist. Die Pseudoseptalfalte 4b sollte in dieser wie in Fig. 13 und 14 gerade nach unten hinliegen.

Jedes Pseudoseptum zeigt nur eine einzige Falte. Eine Ausnahme macht das Pseudoseptum 3a, welches in den Querschnitten Fig. 10—12 schwache Andeutungen einer weiteren, wenn auch nur unvollkommenen Falte zeigt.

Ausser der Hülle des Sipho sind in einigen Fällen auch die Septa und Pseudosepta mehr oder weniger zerstört. So zum Beispiel ist von dem Septum 1 (Fig. 4 und 5) keine Spur mehr vorhanden und auch das Septum 2 (Fig. 8 und 9) zum Theil aufgelöst. Ebenso ist weiter auch der nach innen liegende Theil der Pseudoseptalfalte 1b (Fig 4 und 5) zerstört. Die Pseudosepta sind an der Seite, wo die Pseudoseptalfalte liegt, immer stärker entwickelt und reichen dort weiter am Sipho herauf. Sie sind daher in der Nähe des Sipho schräg ausgebildet, wie dies die Durchschnitte Fig. 16—18 auf das Deutlichste zeigen. Im Schnitte 16 und 17 ist nur die eine Seite des Pseudoseptums 5a, wo die Falte liegt, durchschnitten, und erst im nächsten Schnitt Fig. 18 wird das Pseudoseptum, welches hier einen Kreisschnitt bildet, vollständig durchschnitten. Alle diese Schnitte sind rechtwinkelig zur Längsaxe des Gehäuses gelegt.

Die Begrenzungslinien der durchschnittenen Septen und Pseudosepten sind in den Querschnitten sehr verschieden gestaltet: bei den Septen sind sie vollkommen scharf und gleichmässig, bei den Pseudosepten dagegen mehr oder weniger zackig.

Auch an ein paar Längsschnitten von *Ancistroceras undulatum* habe ich die Pseudoseptalfalten beobachten können. Dieselben zeigen, wie die Pseudosepta ganz wie in den Querschnitten unterbrochen sind und sich in zwei nach oben und unten convergirende Zweige spalten, die unter scharfem Winkel, hier natürlich immer an den Septen, zusammenstossen.

Um die Natur der Pseudosepten und der Pseudoseptalfalte bei *Ancistroceras* vollständig klar zu legen, habe ich diese Bildungen durch Meisseln freizulegen versucht. Dies ist mir nur bei zwei Exemplaren gelungen. Dieselben sind auf Tafel IV (Fig. 1 und 2) abgebildet. Die Pseudosepta sind nicht von so fester Beschaffenheit wie die Septa. Sie bilden eine schwächere Schalenschicht. Auch ist ihre Oberfläche nicht wie bei den Septen glatt, sondern mit unregelmässigen, dicht gedrängten Runzeln versehen, die vom Sipho nach der Peripherie hinstrahlen. Man erhält den Eindruck, als ob eine Membran in einer Richtung gestreckt worden sei und sich dann in feine Fältchen gelegt hätte.

Von der Pseudoseptalfalte habe ich nur den äusseren Theil, der sich zwischen dem Pseudoseptum, der Aussenwand und dem nächst älteren Septum befindet, freilegen können. Ich habe mich überzeugt, dass auch dort eine Falte nach innen vorhanden ist. Sie bildet eine Fortsetzung der Oberflächenschicht des Pseudoseptums, ist aber sehr scharf vom Pseudoseptum abgesetzt und stösst mit ihm unter einem scharfen Winkel zusammen. Ihr Rücken ist scharf, schneideförmig und bildet im Profil einen Bogen. Ihre Oberfläche ist mit ganz ähnlichen feinen, hier dem Rücken parallel laufenden Längsfältchen versehen, wie die Pseudosepta. Auf dem Pseudoseptum selbst ordnen sich die feinen Fältchen der Oberfläche in der Nähe der Pseudoseptalfalte parallel den Begränzungsrändern derselben.

Bei dem Exemplar Fig. 2 ist die Pseudoseptalfalte bei dem Präpariren von zwei Pseudosepten abgesprungen. Ihre Stelle wird durch eine dreieckige Bruchfläche angedeutet. Wie schon bei den Querschnitten, so sehen wir auch hier, dass die Pseudoseptalfalten gewöhnlich nicht genau über einander stehen, sondern dass jede folgende Falte etwas nach links oder nach rechts gerückt ist. Die Pseudoseptalfalten scheinen an der concaven Seite des Gehäuses — der Dorsalseite — zu liegen. Bei den Exemplaren Taf. IV, Fig, 1 und 2 nehmen sie ungefähr die Mittellinie ein. Bei dem Exemplar Taf. III, Fig. 2 dagegen machen wenigstens einige mit der Symmetriebene einen Winkel von ungefähr 90°.

Auf Tafel III, Fig. 2 habe ich ein paar Längsschnitte eines Exemplars von *Ancistroceras undulatum* Boll aus West-Gothland abgebildet. Dieselben sind sehr lehrreich, nicht nur weil sie, wie oben besprochen, Längsschnitte der Pseudoseptalfalten zeigen, sondern besonders auch darum, weil sie entgegen Barrande's Ansicht unwiderleglich zeigen, dass die Pseudosepta Wände gewesen sind. Die Luftkammern sind mit Kalkspath ausgefüllt, aber meist nicht vollständig. Im Innern der durch das Pseudoseptum in zwei Theile getheilten Kammern ist ein Drusenraum offen geblieben. Auch am Pseudoseptum ist Kalkspath auskrystallisirt. Das Pseudoseptum war daher schon da, als der Kalkspath sich abzusetzen anfing.

Was die mikroskopische Beschaffenheit der Septa und Pseudosepta bei *Ancistroceras* angeht, so habe ich dieselbe an mehreren Dünnschliffen (Querschnitten) studirt. Die Septa scheinen oft ganz homogen zu sein; in einigen Fällen habe ich indessen beobachtet, dass eine dickere innere Schicht, die vollständig das Aussehen des umgebenden krystallinischen Kalkes hat, auf beiden Seiten von einer äusseren, um das Mehrfache dünneren Schicht umgeben ist. Dieselbe Beobachtung hat vor mir schon Dewitz gemacht[1]). Die Septa sind immer gleichmässig dick, mit im Durchschnitt parallelen Rändern. Sowohl die innere Schicht als auch die äusseren Begrenzungsschichten zeigen scharfe parallel laufende Ränder.

Was die Pseudosepta betrifft, so sind sie in dieser Beziehung sehr unregelmässig. Bald sind sie sehr dünn, bald schwellen sie mehr oder weniger plötzlich an, ungefähr wie t. 13, f. 4 bei Dewitz zeigt.[2]) Was ihren Bau angeht, so bestehen sie aus zwei sehr dünnen Begrenzungsschichten, welche sich in Folge der Verschmälerung der Pseudosepta berühren, und aus einer mittleren Schicht, die sich oft auskeilt. Die Be-

[1]) Dewitz, Doppelkammerung bei silurischen Cephalopoden, l. c. pag. 300.

[2]) Dewitz, Doppelkammerung bei silurischen Cephalopoden, l. c. pag. 300—301.

grenzungsschichten sind gleichmässig dick und machen alle Anschwellungen der Pseudosepta mit. Zuweilen sind sie durch den Versteinerungsprocess undeutlich geworden, so dass der Anschein entsteht, als ob nur die mittlere Schicht vorhanden sei.

Weder die Septa noch die Begrenzungsschichten der Pseudosepta sind an meinen Dünnschliffen von bräunlicher organischer Substanz durchdrungen, wie es Dewitz beschreibt, sondern ganz hell durchleuchtend. Die innere, von den Begrenzungsschichten eingeschlossene Schicht ist sehr unregelmässig. Wie oben bemerkt, fehlt sie bald ganz, bald ist sie unregelmässig, abwechselnd angeschwollen und wieder eingeschnürt. Ihre Beschaffenheit ist ebenso wechselnd. Sie besteht selten aus Kalkspath, ist vielmehr meist aus einer bräunlichen, undurchsichtigen Kalkmasse gebildet, welche wahrscheinlich nur von aussen eingedrungener Schlamm, mitunter vielleicht auch von organischer Substanz durchdrungene Kalkausscheidung ist. Sehr oft ist, wie oben schon erörtert, der Schlamm aus dem Sipho mehr oder weniger weit zwischen die beiden Begrenzungsschichten eingedrungen. Auch von aussen, von der Peripherie der Pseudosepta aus, ist derselbe oftmals als ein sehr feiner Streifen eingedrungen, wenn die Aussenwand des Gehäuses mehr oder weniger aufgelöst gewesen ist, wie das bei den esthländischen Exemplaren oft der Fall gewesen zu sein scheint. Die Begrenzungsschichten sind dann vielfach ganz verschwunden und die Schlammmasse bildet im Durchschnitte einen allmählich sich auskeilenden oder einen mit Anschwellungen versehenen, sich auskeilenden Streifen, der den die Kammer erfüllenden Kalkspath durchzieht. Dickere Partien der Schlammmasse sind mit einer Menge kleiner, mit ihr eingedrungener Schalenfragmente erfüllt. In die allerfeinsten Fortsetzungen der Gesteinmasse haben solche indess nicht mit eindringen können. Die Wände der Pseudoseptalfalte werden nur von einer einzigen sehr dünnen Schicht gebildet, welche den Begrenzungsschichten des Pseudoseptums entspricht. In ein paar Fällen habe ich den Zusammenhang zwischen den Begrenzungsschichten und der Wand der Pseudoseptalfalte verfolgen können.

2. *Lituites lituus* Montf.

Von dieser Art habe ich mehrere Exemplare durchschliffen, aber alle nur in Längsschnitten. Sie zeigen Pseudosepta und Pseudoseptalfalte. Das Exemplar Taf. V Fig. 2 von S. Sandby auf Oeland ist ein Längsschnitt in der Medianebene. Es zeigt ganz deutlich sowohl die Septa als die Pseudosepta. An der Antisiphonalseite — Ventralseite — hat wie gewöhnlich eine Spaltung der Pseudosepta stattgefunden. Aus dem Sipho ist der diesen ganz erfüllende Schlamm weiter oder kürzer zwischen die beiden Blätter der Pseudosepta eingedrungen. Auf der Siphonalseite ist die Wand des Sipho erhalten, somit dort keine Schlammmasse eingedrungen. Wahrscheinlich hat der Schnitt die Pseudoseptalfalten etwas ausserhalb ihrer Mittelebene getroffen, denn die pseudoseptalen Wände erreichen auf dieser Seite den Sipho nicht in der Mitte der Kammern, sondern im Winkel zwischen dem Sipho und der älteren Kammerwand. In allen Luftkammern kommen Pseudosepta vor. Sie sind also nicht nur auf den etwas gekrümmten Theil des Gehäuses in der Nähe der Spirale beschränkt, sondern kommen auch in einigen Luftkammern des vollkommen geraden Theiles vor. Weiter aufwärts im geraden Theile habe ich sie ebenso wenig wie in der Spirale selbst getroffen. Sie beginnen gleich, wo die Schale sich von der Spirale zu entfernen beginnt.

Das Exemplar Taf. V, Fig. 4 — von Karrol in Ehstland — zeigt ein Stück des gestreckten Theiles von da an, wo die Schale die Spirale zu verlassen beginnt. Durch Präparation mit der Nadel ist es mir gelungen vier Pseudosepta freizulegen. Ihre Oberfläche zeigt sehr feine, vom Sipho ausstrahlende Runzeln, ganz wie die Pseudosepta bei *Ancistroceras undulatum* und *Torelli*. Beim Präpariren wurden die Pseudosepta etwas beschädigt und die Pseudoseptalfalte brach ab. Zwei Stücke zeigen jedoch in der Mittellinie an der Siphonalseite eine kleine keilförmige Bruchfläche, die von der abgesprungenen Pseudoseptalfalte herrührt.

Das Exemplar Taf. V, Fig. 3, der Anfang des gestreckten Theiles — von Folkeslunda auf Oeland — zeigt einen Längsschnitt an der Siphonalseite, welcher zum grössten Theile zwischen dem Sipho und der Peripherie liegt. Nur am älteren Ende ist der Schnitt etwas tiefer gegangen, da dort der Sipho durchschnitten ist. In sämmtlichen Kammern sind die Pseudosepta vorhanden und die Pseudoseptalfalten in allen, wo sie vom Schnitte getroffen wurden. Alle Pseudoseptalfalten liegen gerade über einander in der Mittellinie, und diese Lage scheinen sie, wie ich auch bei anderen Exemplaren beobachten konnte, bei *Lituites lituus* immer zu haben.

Bei den von mir untersuchten öländischen Exemplaren von *Lituites lituus* sind in den meisten Fällen die Pseudosepta nebst den Pseudoseptalfalten vorhanden; bei den ehstländischen ist dies nicht so oft der Fall. Statt dessen kommen bei ihnen sehr oft die zuerst von Mascke erwähnten, später von Noetling beschriebenen „Verticallamellen" vor. Beide Bildungen habe ich niemals neben einander in ein und derselben Luftkammer angetroffen. Sie scheinen sich gegenseitig auszuschliessen.

3. *Orthoceras conicum* Hisinger und *Orthoceras tenuistriatum* Remelé.

An einigen Exemplaren von *Orthoceras conicum* von Lerkaka auf Oeland habe ich typische Pseudosepta beobachtet. Ein Durchschnitt zeigt, wie die Schlammmasse aus dem Sipho zwischen die beiden Blätter der Pseudosepta eingedrungen ist.

Auch bei *Orthoceras (Rhynchorthoceras) tenuistriatum* Remelé von Hulterstad auf Oeland habe ich Pseudosepta angetroffen. Pseudoseptalfalten habe ich bei dieser Art nicht entdecken können. Wahrscheinlich fehlen sie. Während ich in Berlin arbeitete, hatte ich kein Material dieser Orthoceren, und jetzt vermisse ich die ausgezeichnete Schneidemaschine des dortigen Museums. Ich habe daher diese Formen einer eingehenden Untersuchung bis jetzt nicht unterwerfen können.

Entstehungsweise der Pseudosepta.

Aus der mikroskopischen und makroskopischen Untersuchung der Pseudosepta und der Pseudoseptalfalten geht hervor, dass das Pseudoseptum eine andere Bildung ist als das Septum und daher auch eine andere Entstehungsweise haben muss. Das Pseudoseptum ist keine wirkliche Wand wie das Septum, sondern scheint aus zwei dünnen, zuerst biegsamen, später verkalkten Membranen zu bestehen, die durch eine weichere Schicht organischen Gewebes locker verbunden waren. Eine Trennung der beiden Membranen durch Spaltung der weichen, mittleren Schicht trat sehr leicht ein, theils in Folge von Spannungen, theils durch Fäulniss oder Zersetzung der mittleren Schicht. Es entstand dadurch ein leerer Raum, in den der Schlamm dann eindringen konnte.

Nach dem, was wir jetzt kennen, ist es kaum möglich, die Pseudosepta mit Dewitz als eine Art wirklicher Kammerwände, als „Hilfskammerwände", die vom Thiere während einer Pause im Vorrücken in der Schale gebildet wurden, anzusehen. Schon das Vorhandensein der Pseudoseptalfalten, um von anderen Thatsachen zu schweigen, lässt die Dewitz'sche Erklärungsweise unhaltbar erscheinen. Um die Pseudoseptalfalten nach Dewitz's Hypothese zu erklären, müsste man annehmen, dass der Hintertheil des Mantels bei dem Vorrücken des Thieres zuerst einen sehr scharfen Vorsprung oder eine Falte und gleich darnach an derselben Stelle eine ebenso scharfe tiefe Einbuchtung gebildet habe.

Barrande's Erklärung, dass die Pseudosepta nur Krystallisationsvorgänge und mechanische Erscheinungen seien, dürfen wir ganz aus dem Spiel lassen.

Wohl aber möchte ich mich im Allgemeinen der älteren, Woodward'schen Ansicht, dass die Pseudosepta eine Art abgestossener Membran seien, anschliessen. Ich glaube indess nicht wie Woodward,

dass sie durch Zusammenziehung der die inneren Wände der Luftkammern auskleidenden Schicht entstanden, sondern vielmehr, dass sie einen von dem Mantel selbst losgelösten, dessen Hintertheil bekleidenden, membranösen, weichen Doppelsack gebildet haben, der beim Verlassen der alten Kammer vom Thiere abgestossen und zurückgelassen wurde, um erst später vollständig zu verkalken.

Ich stelle mir die Entstehung der Pseudosepta auf folgende Weise vor. Die Verlängerung des Gehäuses an der Mündung erfolgte ununterbrochen und langsam, das Vorrücken und die Ausscheidung eines Septum dagegen periodisch und schneller. Es ist nicht wahrscheinlich, dass sich der Siphonalstrang bei Formen mit engem Sipho beim Vorrücken des Thieres ganz loslöste und in seiner ganzen Länge mit vorgeschoben wurde; man darf vielmehr annehmen, dass seine Verlängerung nur am Ausgange des Mantels und in dem dem Mantel zunächst liegenden Theile stattfand. Der Zuwachs, welchen eine solche Verlängerung und Vorschiebung ermöglichte, ging wahrscheinlich, wie der Zuwachs des Körpers, allmählich und ununterbrochen vor sich. Bei dem periodischen Vorrücken schob sich das Thier in der Wohnkammer um die Höhe der neuen Luftkammer vor. Der Ringmuskel war um so viel vorgerückt, und der Sipho hatte sich um so viel verlängert. Die Hautschicht des Mantels, welche das hintere, gewölbte Körperende bekleidete und welche von einer Doppelmembran gebildet gewesen zu sein scheint, löste sich vom Septum und von der Aussenwand des Gehäuses mit Ausnahme einer radialen Linie, längs welcher sie fest zusammengewachsen war, los. Bei der Verlängerung des Sipho dehnte sich sowohl der hintere, der Mantelfläche zunächst liegende, als auch der dem Mantel eingefügte Theil aus. Es trat dadurch am Hinterende des Körpers zwischen der Körperfläche selbst und der dieselbe bekleidenden Membran eine Spannung ein, in Folge deren die Membran sich auch dort loslöste. Aber auch hier war sie längs derselben Linie wie am Septum fest mit der Körperfläche verwachsen und ausser Stande sich loszulösen. Diese Linie kann man septale Verwachsungslinie nennen. Die Einfügungsebene der Membran im Sipho verblieb beim Fortwachsen des Gehäuses ungefähr in der Mitte der jetzt in Bildung begriffenen Luftkammer. Durch die Ausdehnung des Sipho auch in der Einfügungsebene der Membran wurden deren beide Blätter in der Nähe des Sipho oft ein wenig auseinander gezogen. Die Membran dehnte sich also vom oberen Rande der neuen Kammer bis zur Mitte des Sipho aus. In der Verwachsungslinie aber, die auf beiden Seiten eine und dieselbe war, hing die Membran mit der Körperfläche, das heisst dem neuen Septum, zusammen. Die beiden Blätter der Membran wurden auch dort auseinander gezogen, und es entstand die Pseudoseptalfalte. Dass die zwei Blätter der Membran recht fest mit einander verbunden gewesen sind, geht daraus hervor, dass der Winkel zwischen der Falte und dem Pseudoseptum immer scharf ist. Die Fläche der gespannten Membran war stärker kegelförmig als das Hinterende des Körpers. Dadurch entstanden bei der Ausziehung der Membran in radialer Richtung die radial verlaufenden Fältchen und Runzeln.

Die Ursache dieser Abstossung der Hautschicht am hinteren Körperende ist wahrscheinlich in der stärker conischen Form des Gehäuses zu suchen. Die Fläche des hinteren Körperendes musste sich bei dem Vorrücken um eine Kammerlänge stark ausdehnen. Diese Ausdehnung mitzumachen war die äussere kalkabsondernde Hautschicht ausser Stande. Sie löste sich daher ab, und es entstand eine neue. Diese Annahme wird dadurch gestützt, dass die Pseudosepta nur bei stärker conischen Formen vorzukommen scheinen.

Die „Verticallamellen".

Wie ich oben bei der Gattung *Ancistroceras* erwähnt habe, fehlen die Pseudosepta, wenn die Luftkammern mit Schlamm ausgefüllt sind. Bei einigen Exemplaren von *Ancistroceras undulatum* habe ich in einigen der letzten Luftkammern, die wie oft mit Steinmasse erfüllt sind, eine mehr oder weniger dicke, aus Kalkspath bestehende, einseitige Verticallamelle beobachtet. Dieselbe erstreckt sich die ganze Kammerhöhe vom Sipho bis zur Aussenwand entlang und nimmt ungefähr dieselbe Lage ein, wie die Pseudoseptalfalte in den angrenzenden Luftkammern. Ich habe keine Gelegenheit gehabt, diese Lamellen in Querschnitten des Ge-

häuses zu verfolgen und näher zu studiren. Sie scheinen mir jedoch eine den Pseudoseptalfalten entsprechende Bildung zu sein, da bei Zerstörung der das Pseudoseptum bildenden Membran Ueberreste derselben zwischen den Verwachsungslinien erhalten blieben. An und zwischen den hier befindlichen Membranenresten konnte Kalkspath sich absetzen.

Die Richtigkeit dieser Annahme wird durch die Beobachtungen an *Lituites lituus* bestätigt. Wenn die Luftkammern in dem Theile des Gehäuses, wo die Pseudosepta und die Pseudoseptalfalten vorzukommen pflegen, ganz oder zum Theil mit Gesteinmasse erfüllt sind, so fehlen, ganz wie bei *Ancistroceras*, die Pseudosepta, und es treten meist „Verticallamellen" auf. Bei den ehstländischen Exemplaren fehlen die Pseudosepta nicht selten, auch wenn die Kammern mit Kalkspath erfüllt sind, und in diesem Falle sind beinahe immer „Verticallamellen" vorhanden. Es muss daher, da sie einander vollständig ausschliessen, ein inniger Zusammenhang zwischen Pseudosepta und Pseudoseptalfalten auf der einen Seite und „Verticallamellen" auf der anderen bestehen. Ueber die Beschaffenheit und die Entstehungsweise der „Verticallamellen" bei *Orthoceras* cf. *dimidiatum* Sowerby nach der Beschreibung Mascke's, und *Orthoceras Berendti* Dewitz nach derjenigen von Dewitz kann ich keine Meinung aussprechen, da ich keine Gelegenheit hatte sie zu untersuchen.

Ich kann schliesslich nicht unterlassen, die Bohrlöcher einiger bohrender Thiere zu berühren, welche bei mehreren der beschriebenen ehstländischen Exemplaren von *Ancistroceras undulatum* vorkommen. Diese Bohrlöcher sind mit von aussen eingedrungenem Schlamm erfüllt. Ihr Querschnitt ist gewöhnlich kreisrund, mit einem Durchmesser von höchstens 1,7 mm. Die Exemplare Taf. IV, Fig. 3 und 4—20 sind stark angebohrt, und der Querschnitt Fig. 18 besonders reich an Bohrlöchern in mehreren Richtungen. Man sieht dort, wie die Bohrlöcher gern offen nach aussen münden und ihre Ausfüllungsmasse eine Fortsetzung des umgebenden Gesteins bildet. Nicht nur die Aussenschale und die Scheidewände sind angebohrt, sondern die Bohrlöcher setzen sich auch durch den die Luftkammern erfüllenden, grobkrystallinischen, wasserhellen Kalkspath fort. Das Gehäuse wurde somit erst angebohrt, als es vollständig mit auskrystallisirtem Kalkspath ausgefüllt war, was daher schon sehr früh stattgefunden zu haben scheint, noch ehe das Gehäuse vollständig eingebettet, oder erst von einer sehr dünnen Schlammschicht bedeckt war. Denn wenn auch die bohrenden Thiere in den obersten Schichten des Schlammes am Meeresboden leben konnten, so konnten sie gewiss nicht sehr tief in denselben eindringen.

Man könnte sich vielleicht auch vorstellen, dass die Bohrlöcher schon vor der Ausfüllung mit Kalkspath vorhanden waren und die von den bohrenden Thieren erzeugten Kanäle mit einer dünnen Kalkwand umgeben waren, durch die sie in offener Verbindung mit dem äusseren Medium blieben. Ich habe indess keine derartige Wand entdecken können, und wenn dieselbe vorhanden gewesen wäre, so hätte die Kalkabsonderung an ihr in derselben Weise stattgefunden, wie an den übrigen Wänden. Dies ist aber nicht der Fall; die Bohrlöcher setzen vielmehr quer durch die verschiedenen Kalkschichten hindurch.

Inhalt.

Vorwort 3
1. Ueber die Anfangskammer von *Endoceras belemnitiforme* Holm 4
2. Ueber die Anfangskammer und den Anfang des Sipho bei „*Lituites*“ *teres* Eichw. und der Gattung *Trocholites* 9
3. Ueber einige bei den Endoceren vom fleischigen Sipho erzeugte Bildungen 11
4. Ueber wandartige Bildungen in den Luftkammern einiger silurischer Nautiliden 17

PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON

W. DAMES UND E. KAYSER.

DRITTER BAND. HEFT 2.

UEBER

FOSSILE SÄUGETHIERE AUS CHINA.

NACH DEN

SAMMLUNGEN DES HERRN FERDINAND FREIHERRN VON RICHTHOFEN

BEARBEITET

VON

ERNST KOKEN.

MIT 7 TAFELN UND 5 HOLZSCHNITTEN.

BERLIN.

DRUCK UND VERLAG VON GEORG REIMER.

1885.

Ueber fossile Säugethiere aus China.

Von

ERNST KOKEN in Berlin.

I. Einleitung und Historisches.

Nach Südasien und dem südlichen Ostasien pflegen wir zu blicken, wenn es sich um die Frage über die Herkunft und die einstigen Wanderungen unserer jüngsten und modernen Säugethierfauna handelt. Wenn auch die neueren Forschungen lehren, dass manche Gruppen, deren Dasein jetzt und in jüngeren Tertiärablagerungen mit zur Physiognomie jener Länder gehört (wie das der Muntjaks, der *Rusa*-Hirsche etc.), gleichzeitig oder früher schon in Europa auftreten, andere, die man früher für euro-asiatischen Ursprungs hielt, vielleicht americanische Einwanderer sind, wie die Equiden, so bleibt Südostasien doch gleichsam der Hafenplatz für den Weltverkehr der Thiere. Hier liefen sowohl europäische wie americanische Gestalten ein, theils um zu zu bleiben, theils um nach längerer Zeit der Ruhe sich wieder auf die Wanderung zu begeben, oft nachdem sie neue Eigenschaften gegen alte eingetauscht hatten.

Auch Familien, deren Wurzeln im asiatischen Boden liegen, verbreiteten sich von hier aus und erreichten als kühne Wanderer entlegene Areale oder Inseln. Gegenüber der stabilen Ruhe in der Säugerfauna zur Eocänzeit tritt in der jüngeren Tertiärzeit zugleich eine raschere Divergenz der Formen und eine grössere Bewegung der Faunen ein, die sich steigert bis in das Pliocän, vielleicht in correlatem Zusammenhange mit den Schwankungen und Aenderungen der Temperaturverhältnisse. Nach der Glacialzeit sind nirgends erhebliche faunistische Aenderungen beobachtet, und während der Glacialzeit war die Verbindung zwischen der alten und neuen Welt gesperrt und auch für die meisten Arten eine grössere Bewegung innerhalb des europäisch-asiatischen Festlandes zur Unmöglichkeit geworden.

Ein genaues Erforschen der Pliocänablagerungen und zwar besonders Ostasiens wird zu manchem Räthsel der heutigen Zoogeographie die Lösung liefern, und deshalb ist es von grosser Tragweite, Näheres auch über die fossilreichen chinesischen Ablagerungen zu erfahren. Von diesem Gesichtspunkte aus möge die vorliegende Studie, lückenhaft wie sie ist, nachsichtig beurtheilt werden.

Ihr liegt eine Reihe fossiler Zähne zu Grunde, welche Herr Professor Ferdinand Freiherr von Richthofen in China gesammelt hat. Durch den Ankauf der von Richthofen'schen Sammlungen kamen sie in die palaeontologische Abtheilung des kgl. mineralogischen Museums zu Berlin und wurden mir von dem Director desselben, Herrn Geheimrath Beyrich, im Einverständnisse mit Herrn von Richthofen zur Bearbeitung anvertraut, wofür ich beiden genannten Herren meinen ergebensten Dank abstatte. Der Abschluss meiner Arbeit, welche ich gegen Ende des Jahres 1883 begann, erlitt eine längere Verzögerung theils durch eingehende Detailstudien an Gebissen lebender Thiere, theils durch das Bestreben, die in rascher Folge erschienenen Arbeiten Lydekker's über die indische tertiäre Fauna auch noch verwerthen zu können. Für die Förderung meiner vergleichenden Untersuchungen an recentem und fossilem Materiale fühle ich mich den Herren Professor Dr.

1*

Dames, Dr. Hilgendorff, Professor Dr. v. Martens, Professor Dr. Nehring und Conservator Wickersheimer in hohem Grade verpflichtet.

Die Herkunft und das Vorkommen der fossilen Zähne in China erläutert Herr von Richthofen mit folgenden Worten[1]):

„So weit mir jüngere Gebilde bekannt geworden sind, möchte ich die Aufmerksamkeit der „Paläontologen besonders auf die Knochenhöhlen von Yünnan und den Löss lenken. Die schon „erwähnten Frachtschiffe auf dem Yang-tszĕ führen neben Brachiopoden auch grosse Mengen von „Knochen und Zähnen fossiler Säugethiere, welche, gleich jenen, an Apotheken verkauft und zu Heil- „zwecken verwendet werden. Als Herstammungsort wurden mir wiederholt die „Höhlen von Yünnan" „angegeben. Dies darf in dem vorliegenden Fall als richtig angenommen werden, da die Ladungen „unmittelbar aus Yünnan kamen. Eine nähere Bezeichnung der Oertlichkeiten vermochte ich jedoch „von den Schiffern nicht zu erhalten. Die Knochen, welche den Hauptantheil der Frachten bildeten, „waren ausnahmslos zertrümmert. Bei den grösseren Zähnen fanden sich fast stets die Wurzeln ab- „gebrochen. Offenbar waren sie, um das theuerere Material der Zähne von dem billigeren der Knochen „zu trennen, aus den Kinnladen herausgebrochen worden. Nur die kleinsten Zähne sassen noch in „den Kinnladen. Aus der ungeheuren Masse von Knochen und Zähnen, welche nach den tieferen „Landestheilen verfrachtet werden, lässt sich schliessen, dass jene Höhlen einen grossen Reichthum von „Säugethierresten bergen. Eine systematische und einigermaassen vollständige Ausbeute würde voraus- „sichtlich mit so grossen Schwierigkeiten verbunden sein, dass dieselbe das zeitraubende und mühevolle „Ziel einer besonderen Expedition zu bilden haben würde. Ich erwarb eine Anzahl von Zähnen, welche „ich aus dem bedeutenden zur Auswahl stehenden Material aussuchte. Sie sind noch unbeschrieben."

Es ist aber nicht zum ersten Male, dass wir Kunde von jenen reichen Lagerstätten fossiler Knochen erhalten, welche im Innern Chinas verborgen und vergraben liegen, bis einst ein weniger behinderter Verkehr auch diese Schätze in vollerem Masse der wissenschaftlichen Welt zugänglich machen wird. Schon im Jahre 1853 berichtete Davidson über eine kleine Sammlung chinesischer Fossilien[2]), vorwiegend Brachiopoden, aber auch Zähne enthaltend, welche von W. Lockhart aus Shanghai an Hanbury gesandt und von diesem dem British Museum überwiesen wurden. Die Zähne, welche in China „Lung-che" genannt werden, wurden nach Lockhart in den Provinzen Shensi und Shan-si gefunden und, da sie zu medicinischen Zwecken verwandt werden, nach den Städten transportirt, wo man sie in den Drogerien verkauft. Lockhart's kleine Suite wurde in Shanghai erstanden. Den wenigen Worten, mit denen Waterhouse ihrer gedenkt, ist zu entnehmen, dass eine Art *Rhinoceros*, zwei Hippotherien, von denen eins dem europäischen sehr nahe steht, das andere beträchtlich grösser ist, ein Wiederkäuer aus der Gruppe der Schafe, aber kleiner als diese, zwei Hirsche und ein grosser Urside vertreten sind. Nähere Angaben wurden nicht gemacht.

Eingehendere Mittheilungen über chinesische fossile Säugethiere machte Owen im Jahre 1870[3]). Ausser einem schon 1858 erwähnten, ebenfalls von Lockhart gesammelten Elephantenzahne „from marly beds in the vicinity of Shanghai" (*Stegodon sinensis* Owen), wird eine Reihe neuer Arten, sämmtlich „from a cave, near the city of Chung-king-foo, in the province of Sze-chuen" beschrieben. Sie wurden von R. Swinhoe, einstigem Consul auf Formosa, dem British Museum geschenkt. In der Discussion, welche sich an die Verlesung der Owen'schen Abhandlung anschloss, und in welcher nicht nur die Berechtigung der Owen'schen Arten, sondern auch das tertiäre und zumal das gleichzeitige Alter der Zähne angezweifelt wurde, machte H. Woodward

[1]) China. Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien. Bd. 4. Einleitende Bemerkungen. pag. XVI.
[2]) Quarterly journal geol. soc. London. Bd. 9. 1853. pag. 353.
[3]) Ebendaselbst. Bd. 26. 1870. pag. 417 ff., t. 27—29.

ausdrücklich darauf aufmerksam, dass Swinhoe nicht nur angekauft, sondern dass er auch selbst in einer viele Meilen landeinwärts, wie er glaube, am Lauf des Yangtse-kiang gelegenen Höhle gesammelt habe.

In allerneuester Zeit ist, wie Lydekker mittheilt, von Herrn v. Loczy neben anderen Knochen von Proboscidiern auch ein einzelner Zahn von *Stegodon Cliftii* in tertiären Süsswasser-Ablagerungen am Ufer des oberen Hoangho aufgefunden worden. Ein von Lydekker bekannt gemachter Zahn eines *Hyaenarctos*[2]) stammt aus den älteren Suiten und ist vielleicht mit dem von Waterhouse erwähnten Molaren eines grossen *Ursus* identisch. Eine Zusammenstellung dieser älteren Nachrichten mit den aus der vorliegenden Arbeit gewonnenen Resultaten giebt nun folgendes Gesammtbild der chinesischen jungtertiären Säugethierfauna[3]):

Proboscidia.

1. *Mastodon perimensis* var. *sinensis* . . . . . Yünnan.
2. *Mastodon* aff. *Pandionis* . . . . . Yünnan.
*3. *Stegodon Cliftii* . . . . . Shanghai; oberer Hoangho (West-Kansu).
*4. *Stegodon insignis* . . . . . Yünnan; Szechuen.
5. *Stegodon* aff. *bombifrons* . . . . . Yünnan.

Perissodactyla.

*6. *Chalicotherium sinense* . . . . . Yünnan; Szechuen.
7. *Aceratherium Blanfordi* var. *hipparionum* . . . Yünnan.
8. *Rhinoceros (? Aceratherium) plicidens* . . . . . Yünnan.
*9. *Rhinoceros sinensis* . . . . . Szechuen; Yünnan.
10. *Rhinoceros sivalensis* . . . . . Szechuen; Yünnan; ? Shansi.
11. *Rhinoceros simplicidens* . . . . . Yünnan.
*12. *Tapirus sinensis* . . . . . Szechuen; Yünnan.
13. *Hipparion Richthofenii* (vielleicht 2 Rassen) . . Yünnan; ? Shansi.
*14. *Hipparion* sp. . . . . Shansi.
15. *Equus* sp. (vielleicht 2 Rassen) . . . . . Yünnan.

Artiodactyla.

16. *Sus* n. sp. . . . . Yünnan.
17. *Palaeomeryx Owenii* . . . . . Yünnan.
18. *Palaeomeryx* n. sp. . . . . Yünnan.
19. *Palaeomeryx* n. sp. . . . . Yünnan.
20. *Cervus orientalis* . . . . . Yünnan } *? Shansi.
21. *Cervus leptodus* . . . . . Yünnan }
22. *Camelopardalis microdon* . . . . . Yünnan.
23. *Antilope* sp. . . . . Yünnan.
24. *Bibos* sp. . . . . Yünnan.
25. *Bison* sp. . . . . Yünnan.
26. *Bos* sp. . . . . Yünnan.
27. *Bos* (?) sp. . . . . Yünnan.
28. *Bubalus* sp. . . . . Yünnan.
29. *Bubalus* sp. . . . . Yünnan.
*30. (?) *Ovis* sp. . . . . Shansi.

Carnivora.

*31. *Hyaenarctos* sp. . . . . Shansi.
32. *Ursus* aff. *japonicus* . . . . . Yünnan.
33. *Hyaena sinensis* . . . . . Szechuen: Yünnan
34. *Canis* n. sp . . . . . Yünnan.
35. *Felis* sp. . . . . Yünnan.

[1]) Records of the geological Survey of India. Bd. 16. 1883. pag. 158.
[2]) The geological Magazine. 1884. pag. 444.
[3]) Schon früher beschriebene oder erwähnte Arten sind durch * ausgezeichnet.

Ausserdem sind noch zwei Zahnfragmente vorhanden, deren Bestimmung bis jetzt nicht möglich war, ferner eine Anzahl Zähne, die offenbar recent und auf noch lebende Arten zurückzuführen sind. Durch ihre nicht mineralisirte Beschaffenheit, die Farbe und das geringe Gewicht unterscheiden sie sich auf den ersten Blick von den im Folgenden beschriebenen, welche vollständig fossil und nach dem Character der durch sie vertretenen Fauna als pliocän, zum Theil als altpliocän anzusprechen sind.

II. Beschreibung der Fauna.

Mastodon Cuvier.

1. *Mastodon perimensis* var. *sinensis* Koken.

Taf. VII [XII], Fig. 1.

Der abgebildete Zahn wird von vier Querjochen zusammengesetzt; da sich aber am hinteren Ende der Ansatz zu einer fünften Schmelzerhebung findet, welche, wie die genaue Betrachtung der Bruchfläche lehrt, von einer wohl entwickelten Wurzel gestützt wurde, so ist die Annahme wohl gerechtfertigt, dass im Ganzen fünf Querjoche vorhanden waren. Der bestimmte Nachweis, dass die fünfte Erhebung des Schmelzes ein Querjoch und kein Hintertalon gewesen ist, kann zwar nicht mehr geführt werden, ist aber auch für die Ermittelung der Art von keiner grossen Bedeutung. Obwohl man anfangs glaubte, dass die Gruppe der sogenannten Tetralophodonten in den intermediären Zähnen, also M^2, M^1 und P^4 (resp. D^4), regelmässig vier Querjoche, in dem letzten Molaren (M^3) fünf, in dem zweiten Praemolaren 3 Querjoche besitzen, so dass die Formel sich auf

$$\frac{2+3+4+4+4+5}{2+3+4+4+4+5}$$

stellen würde, so haben doch die neuesten an reichlicherem Materiale, besonders von Vacek[1]) und Lydekker, angestellten Beobachtungen ergeben, dass eine für alle Fälle eintreffende Gesetzmässigkeit nicht vorliegt. Die Grenze zwischen Hintertalon und Querjoch ist gar nicht festzustellen, und es hängt in vielen Fällen von der Ansicht des Autors ab, ob er einen Zahn als mit einem abnorm entwickelten Talon oder als mit einem accessorischen Querjoch versehen auffassen will. So zählt man bei Trilophodonten am letzten unteren Molaren öfters fünf Querjoche statt vier, und für die ganze Gruppe der Tetralophodonten scheint man folgende, weiter gefasste Formel für die Zahl der Querjoche aufstellen zu müssen:

$$\frac{2+3+4+(4-5)+(4-5)+(5-6)}{2+3+4+(4-5)+(4-5)+(5-6)}.$$

Dennoch kann im vorliegenden Falle über die Stellung des Zahnes im Kiefer kein Zweifel entstehen. Er ist nämlich am vorderen Ende 59 mm, am hinteren Ende, welches besonders durch die verschmolzenen Wurzeln der 3 resp. 4 hinteren Querjoche gekennzeichnet ist, 68 mm breit. Demnach kann es sich nur um einen intermediären Zahn handeln, da M^3 umgekehrt hinten schmäler als vorn ist. Damit ist denn zugleich ausgesprochen, dass der Zahn einer tetralophodonten Art angehört, denn wenn sich auch z. B. bei *Mastodon Pandionis*, einem entschieden trilophodonten Thiere, der hintere Talon so vergrössern kann, dass er einem Querjoche

[1]) Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. 7. Heft 4.

ähnlich wird, so tritt doch nie der Fall ein, dass die intermediären Zähne dieser Art fünf Querjoche, resp. vier Querjoche und einen sehr starken Hintertalon besitzen.

Die Frage dreht sich also darum, ob ein erster oder ein zweiter Molar vorliegt, und es spricht alles dafür, dass das letztere der Fall ist, indem erstlich der erste Molar in den allermeisten Fällen dem Gesetze folgt und 4 Querjoche, resp. 4 Querjoche und einen mässig grossen Talon besitzt, andererseits aber auch die Länge des vorliegenden Zahnes viel zu bedeutend für einen der vorderen intermediären Zähne, selbst der gigantischsten Formen ist. Der chinesische Zahn ist nämlich 151 mm lang, und wenn man das fehlende hintere Stück ergänzt und in Erwägung zieht, dass die Entfernung der Querjoche, von Mitte zu Mitte gemessen, etwas über 35 mm beträgt, so ist die ganze Länge mit 180 mm nicht zu hoch geschätzt. Eine so hohe Zahl für die Längen-Dimension ist selbst für einen zweiten Molaren noch ungewöhnlich, geschweige denn für einen der vorderen Zähne.

Schliesslich entstammt der Zahn dem Unterkiefer, weil die Kaufläche concav ist, und da die „Sperrhügel“ der Thäler, welche durch ihre Abkauung später die kleeblattartigen Formen der Dentinflächen erzeugen, in den unteren Zähnen im Gegensatze zu denen des Oberkiefers der Aussenseite genähert stehen, so ist nunmehr der Zahn als M^2 des rechten Unterkiefers bestimmt.

Soviel über die Stellung des Zahnes. Es mag nun eine kurze Beschreibung und dann ein Vergleich mit Zähnen anderer *Mastodon*-Arten folgen.

Dimensionen:

Länge: $151+x$ (= c. 30) = 181 mm.
Breite des ersten Joches: . 59 mm.
Breite des vierten Joches: . 68 mm.
Länge eines Querjoches: . . 35 mm.
Dicke des Emails: . 6, auch 7 mm.

Das 4. Querjoch ist am wenigsten abgekaut. Es zerfällt in 2 Hälften, von denen die innere durch eine Furche, welche im Grunde des Querthales beginnt und, allmählich stärker werdend, über die Höhe des Joches läuft, in 2 Mamillen getheilt wird, während die undeutlichen Spitzen, welche das äussere Halbjoch bilden, durch Abkauung früh zu einer einzigen verschmelzen. Das Haupt-Längsthal ist zwar so schwach, dass es nur an den Seiten der einzelnen Kämme als starke Furche, dagegen auf der Höhe derselben nur als eine geringe Einsenkung entwickelt ist; jedoch zieht es sich als Grenze zwischen dem Schmelz der beiden Halbjoche so tief in den Zahn hinein, dass selbst bei stärkerer Abkauung die beiden Dentinflächen getrennt bleiben. Dem 4. Joche steht nur ein deutlicher Nebenhöcker, der hintere, zur Seite; der vordere ist fast ganz mit dem äusseren Halbjoche verschmolzen. Die folgenden Joche besitzen jederseits einen „Sperrhügel“, durch deren Abkauung kleeblattförmige Figuren erzeugt werden. Durch diese Sperrhügel werden die Querthäler ganz „bloquirt“. Letztere sind tief, ziemlich eng und ziehen sich als Furchen über den angeschwollenen basalen Theil bis zur Schmelzgrenze hinab. Auf der Aussenseite finden sich im Eingange der Thäler deutliche Basalwarzen, welche im 3. Thale aus 4 kleinen aneinander gereihten Schmelzknospen, im 2. und 1. Thale aus 2 grösseren, früh in Usur tretenden Erhebungen bestehen. Auch auf der inneren Seite sind sie angedeutet. Das Email, besonders des basalen Theiles, ist sehr rauh, concentrisch gerunzelt und so ganz zum Festhalten des Caementes eingerichtet. Dieses letztere bedeckt die ganze Wurzel und zieht sich auch auf die Krone, wo es besonders an der Basis und im 4. Querthale sich in starker Lage erhalten hat. Der Vordertalon, welcher sich am äusseren Halbjoche schräg nach unten zieht, ist stark abgekaut. Der ganze Zahn ist nach innen convex, nach aussen concav und die Kaufläche dabei eigenthümlich gedreht, sodass sie vorn steil von aussen nach innen abfällt, während die beiden Halbjochspitzen des 4. Querjoches gleich hoch sind. Damit läuft die Erscheinung parallel, dass die Aussenseiten der Hügel von vorn nach hinten zu immer schräger stehen.

Bei dem Versuche, den aus China stammenden Zahn auf eine der bekannten Arten zu beziehen, darf man, wie ausgeführt, die ganze Gruppe der Trilophodonten ausser Spiel lassen, da ein mindestens tetralophodonter Zahn vorliegt. Unter den Tetralophodonten handelt es sich in erster Linie um die Siwalik-Formen, *Mastodon latidens*[1]), *perimensis*[2]) und *sivalensis*[3]), welche einst einen grossen Theil des südlichen Asiens bewohnten[4]).

Mastodon latidens unterscheidet sich auf den ersten Blick durch die viel stärker in die Breite entwickelten Zähne, denen jede Spur einer Caementbekleidung fehlt. Die Querjoche sind durch eine Längsspalte in zwei ungleiche Hälften getrennt, von denen die kleinere meist 2, die grössere meist 3 Nebenzitzchen (mamillae, cusps) trägt. Da die Thäler durch keine accessorischen Hügel gesperrt werden und die Längsspalte nicht tief ist, so entstehen durch Abkauung niemals kleeblattförmige Dentinflächen, sondern dieselben bilden früh durchlaufende Bänder, welche nur in der Richtung der Längsspalte und an den Stellen, wo die Mamillen sich erheben, eingeschnürt sind.

Die ganze Kaufläche trägt demnach einen an *Stegodon* erinnernden Charakter, während wiederum das dieser Gruppe eigene Caement fehlt.

Von *Mastodon sivalensis* sind die unteren M^2 nur aus unvollständig erhaltenen Stücken bekannt, sodass die Dimensionen der oberen Backenzähne zum Vergleiche herangezogen werden müssen. In den drei Zähnen, welche in der Fauna antiqua sivalensis, t. 36, f. 4, ibidem f. 5 und t. 34, f. 1 abgebildet sind, beträgt das Verhältniss der Länge zur Breite beziehentlich 140 : 72,5, 162 : 72,5 und 117 : 70, wobei zu bemerken ist, dass der erstgenannte Zahn 4 Querjoche und einen grossen Talon, der zweite 5 Querjoche und einen Talon, der dritte 4 Querjoche und einen normalen Talon besitzt. Demnach ist für die Vergleichung der Zahn t. 36, f. 4 der geeignetste. Indessen zeigt sich auch an den anderen, dass die Breite bedeutender, die Länge geringer ist. Die Hälften der Querjoche alterniren, indem jedesmal die innere nach vorn vorgeschoben ist. Durch Hinzutreten accessorischer Pfeiler verbindet sich bei stärkerer Abkauung die Hinterseite des äusseren Halbjoches mit der vorderen Seite des inneren. Jedoch herrscht sowohl betreffs des Grades, in welchem die alternirende Stellung der Halbjoche auftritt, wie auch in der Zahl der accessorischen Tuberkel eine gewisse Variabilität. Besonders an den Milchzähnen, doch auch an Molaren, zeigt sich das Email der Joche oft mit tiefen Verticalfurchen versehen, welche die Form der Dentinflächen, welche bei der Abkauung entstehen, noch complicirter machen. Durch die Neigung der Halbjoche zum Alterniren, die grosse Anzahl und starke Entwickelung der Tuberkel sind die Thäler vollständig gesperrt. Durch die Abkauung entstehen aber keine Kleeblattformen, sondern unregelmässige Figuren. Wichtig ist der vollständige Mangel des Caementes.

Mit der dritten *Mastodon*-Art der Siwalik-Fauna, dem *Mastodon perimensis*, zeigt der chinesische Zahn offenbar Aehnlichkeit. Beide zeichnen sich durch dickes Email und die Gegenwart von Caement aus, in beiden stehen accessorische Tuberkel nur neben den inneren Halbjochen, und beide zeigen deswegen nur auf der inneren Seite kleeblattförmige Dentinflächen, während die äusseren Halbjoche sich zu einem Oblongum abkauen. Beiden ist auch eine auffallend unebene Art der Abnutzung gemeinsam.

Ausser einigen, vielleicht individuellen Eigenheiten im Detail der Kaufläche, die sich schwer in Worte fassen lassen und die man am besten aus einem Vergleich der Abbildungen erkennt, unterscheidet sich aber der chinesische Molar durch den stärker entwickelten basalen Theil der Krone, wodurch der Eingang in die

---

[1]) Lydekker, Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. I. Part 5. pag. 46 ff.; ibidem Vol. III. Part 5. pag. 2 ff.

[2]) l. c. pag. 58 ff.

[3]) l. c. pag 67 ff.

[4]) Die europäischen Arten unterscheiden sich sehr auffällig. Von allen könnte nur der tetralophodonte *Mastodon longirostris* in Betracht kommen, welchem, abgesehen von der viel bedeutenderen Breite der Zähne, die Caementbekleidung fehlt und welcher einen complicirteren Bau der Abkauungsfläche besitzt durch das Auftreten accessorischer Tuberkel auf beiden Seiten des Längsthales.

Thäler höher zu liegen kommt, durch die noch schiefere und von aussen nach innen concave Abkauungsfläche und besonders durch die im Verhältniss zur Breite bedeutendere Länge. Dazu kommt eine grössere Einfachheit der Querjoche[1]) und geringere Verminderung der Breite nach vorn zu (von 68 auf 58 mm). Um zu erfahren, in wieweit auf die proportionalen Verhältnisse an *Mastodon*-Zähnen Gewicht zu legen ist, und wie gross der Betrag der individuellen Schwankungen sein kann, stellte ich an den in grosser Anzahl im Berliner Museum vorhandenen Gebissen von *Mastodon maximus* Cuv. umfassende Messungen an, aus welchen hervorging, dass die Verhältnisszahlen in ziemlich engen Grenzen schwanken. Die beiderseitigen M^2 von sieben Unterkiefern ergaben, dass, wenn man die Breite = 100 setzt, die Länge zwischen 150 und 132 variirt. Das gleiche Verfahren auf *Mastodon perimensis* und den chinesischen Zahn angewendet, ergiebt für ersteren die Längen = 181 und 184, für letzteren eine Längenzahl von 266. Es ist aber zu berücksichtigen, dass die gemessene Länge des chinesischen Zahnes nur 151 mm beträgt und wir c. 30 mm auf Grund früherer Betrachtungen für ein zu ergänzendes letztes Joch dazu rechneten. *Mastodon perimensis* folgt nach allen bisherigen Beobachtungen der normalen Formel der Tetralophodonten; sein unterer M^2 besitzt in allen bekannten Stücken nur 4 Querjoche. Da natürlicherweise bei einer Vermehrung der Querjoche die Länge ungleich bedeutender wächst als die Breite, so haben wir anzunehmen, dass, falls überhaupt jemals ein intermediärer Zahn von *Mastodon perimensis* mit 5 Querjochen gefunden wird, in diesem auch die Verhältnisszahl der Länge sich höher stellen wird. Nun ist aber der chinesische Zahn, auch ohne dass wir ein 5. Querjoch ergänzen, denen des *Mastodon perimensis* an Länge überlegen, indem dieselbe procentarisch berechnet 222 beträgt. Die grösste, bei *Mastodon maximus* Cuv. beobachtete Schwankung zwischen den Verhältnisszahlen betrug 18; die Differenz überschreitet also hiernach das für das Individuum zulässige Maass. Da aber nur ein einzelner Zahn vorliegt, welcher in manchen wesentlichen Merkmalen denen des *Mastodon perimensis* gleicht, so lassen wir denselben trotz der angeführten Differenzen als Varietät bei dieser Art, unter dem Zusatze, dass nach den bisherigen Beobachtungen *Mastodon perimensis* in China jedenfalls als eine distincte Rasse vertreten ist, welche sich durch sehr schlanke und einfach gebaute Zähne, die auf einen gestreckteren Schädelbau schliessen lassen, auszeichnet. Ergänzende Funde werden möglicherweise selbst Artunterschiede nachweisen lassen.

2. *Mastodon* sp. (ex aff. *Pandionis* Falc.)

Taf. VII [XII], Fig. 2.

Ein Bruchstück wurde gesammelt, dessen einstige Stellung im Kiefer nicht mehr mit Sicherheit zu ermitteln ist. Es besteht aus einem Querjoche und einem Theile des nächstfolgenden, und da die Wurzeln der beiden Joche, wie man auf der Unterseite sieht, deutlich getrennt waren, so darf man annehmen, dass man das vordere Ende eines Molaren und zwar der rechten Seite vor sich hat. Damit stimmt dann auch die nach vorn zu weiter vorgeschrittene Abkauung. Nach der Breite des Querjoches, welche 83 mm beträgt, kann es sich nur um M^2 oder M^3 handeln. Weiter lässt sich aber nichts bestimmtes aussagen.

Die Länge des ersten Querjoches beträgt c. 45 mm, auf der weniger abgekauten Seite ist sie etwas geringer. Die Abkauung ist soweit vorgeschritten, dass das ganze Joch nur eine grosse Dentinfläche darstellt und von einem Längsthal sich nichts mehr erhalten hat. Aus den Einschnürungen des Emails kann man aber die Gestalt des Querjoches einigermaassen reconstruiren.

Der Vordertalon scheint ziemlich stark entwickelt gewesen zu sein, wenn man nicht die ihn darstellende Dentinfläche für die verschmolzenen accessorischen Tuberkel der inneren und äusseren Seite ansehen will. Auf

[1]) H. v. Meyer bildet (Palaeontographica. Bd. 15. t. 2, f. 1—2) einen nicht ganz vollständigen, letzten, unteren Molaren ab, der auf Perim gefunden ist und von ihm auf *Mastodon perimensis* bezogen wird. Dieser Zahn ist allerdings sehr einfach gebaut, auch sehr schmal und schlank. Als typisch für die Art kann er aber schon seiner geringen Grösse wegen nicht gelten.

der stärker abgekauten Seite befindet sich ungefähr in der Mitte des Querthales ein grosser Sperrhügel. Die weniger abgekaute Seite besitzt keine Sperrhügel, aber doch accessorische Tuberkel, so dass, ähnlich wie bei *Mastodon longirostris*, bei weit vorgeschrittener Abkauung auch auf dieser Seite kleeblattähnliche Figuren sich bilden. Während das erste Querjoch ziemlich gerade über die Krone läuft, scheint sich nach hinten zu eine alternirende Stellung der Halbjoche zu entwickeln, welche zugleich eine schrägere Richtung zur Längsaxe einnehmen. Dabei convergiren die Halbjoche auffallenderweise nach hinten. Das Längsthal ist ganz verwischt. Da die Querjoche, wenigstens das erste, auf der Seite der stärkeren Usur wohl mehr in die Länge gedehnt waren, so wird der ganze Zahn nach dieser Seite hin convex gekrümmt gewesen sein.

Das Email ist bis 7 mm und mehr dick und vertical gefurcht ; Caement bedeckt die ganze Wurzel und findet sich auch auf dem Kronentheile vor.

Eine eingehende Vergleichung des Fragmentes mit den Zähnen anderer Arten müssen wir uns versagen, da die Gefahr zu nahe liegt, in Folge der Betonung einzelner, an diesem Stücke vielleicht zufällig entwickelter Kennzeichen zu einer falschen Schlussfolgerung zu gelangen. Folgendes aber lässt sich annehmen:

1. Mit der oben beschriebenen Art, *Mastodon perimensis* var. *sinensis*, ist keine Uebereinstimmung vorhanden, trotzdem das Vorhandensein von Caement zunächst an eine solche denken lässt.

2. Die Entwickelung accessorischer Tuberkel auch auf der weniger stark abgekauten Seite (die also unten der inneren, oben der äusseren entspricht) nähert die Art dem Typus des *Mastodon longirostris*, von dem sie aber abweicht durch die Caementbedeckung und die wahrscheinlich alternirende Stellung der Halbjoche.

3. Durch Caementbekleidung, durch eventuell alternirende Stellung der Halbjoche und durch verticale Furchung des Schmelzes ähnelt der Zahn einem solchen des *Mastodon Pandionis* Falc.[1]), jedoch convergiren bei dieser Art die Halbjoche nach vorn, bei der chinesischen, wie es scheint, nach hinten. Die Dentinflächen sind bei *Mastodon Pandionis* unregelmässiger gestaltet, nicht kleeblattförmig.

4. Die kleeblattförmige Abkauung findet sich ausgeprägt bei dem trilophodonten *Mastodon Falconeri*[2]) Lyd., jedoch nur auf einer Seite des Längsthales. Die Querjoche laufen gerade über die Kaufläche, und Caement fehlt gänzlich.

5. *Mastodon angustidens*[3]) besitzt kein Caement, die Querjoche laufen ziemlich gerade über die Kaufläche, und die Querthäler sind weniger bloquirt.

6. *Mastodon sivalensis*[4]) zeichnet sich aus durch den Mangel von Caement; die Zähne sind schmaler, die kleeblattförmige Abkauung nur undeutlich. Waren in dem chinesischen Zahne die Halbjoche alternirend geordnet, so convergirten sie auch nach hinten, während das Umgekehrte bei *Mastodon sivalensis* der Fall ist. *Mastodon arvernensis* verhält sich ganz ähnlich.

Von den übrigen *Mastodon*-Arten zeigt keine eine nähere Verwandtschaft im Zahnbau, sodass wir dieselben übergehen können. Präcisiren wir kurz die Stellung zu den Siwalik-Formen, welche aus dem Zahnfragmente für den chinesischen *Mastodon* sich ergeben, so kann man sagen: Der Zahnbau scheint relativ plumper gewesen zu sein als der der tetralophodonten Arten. Die Caementbekleidung theilt er mit *Mastodon perimensis* und *Pandionis*, mit letzterem auch die verticale Furchung und die starke Entwickelung accessorischer Hügel, welche zugleich ein Alterniren der Halbjoche herbeiführen. Die kleeblattförmige Abkauung findet sich auch bei *Mastodon perimensis* und *Falconeri*, aber bei beiden nur auf einer Seite des Längsthales.

---

[1]) Quarterly journal geol. soc. London. Bd. 3. pag. 319. Lydekker, Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. I. Part 5. 1880. pag. 32.

[2]) Lydekker, l. c. pag. 21.

[3]) Neuerdings auch in Indien (Eastern Baluchistan) gefunden. Vergl. Lydekker, Records of the geological Survey of India. Bd. 16. 1883. pag. 161.

[4]) Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. III. Part I. 1884. pag. 19.

So scheint durch das beschriebene Bruchstück eines Molaren eine *Mastodon*-Art angezeigt zu sein, welche keine directe Identificirung mit einer der bekannten, auch nicht der geographisch und geologisch nahe stehenden Siwalik-Formen, zulässt, wohl aber eine bestimmte Verwandtschaft zu *Mastodon Pandionis* zu erkennen giebt. Wie *Mastodon perimensis*, so besass auch wahrscheinlich *Mastodon Pandionis* seine stellvertretende Art in China.

Stegodon Falconer.

1. *Stegodon Cliftii* Falconer et Cautley.

Stegodon sinensis Owen, Quarterly journal geol. soc. London. Bd. 26. 1870. pag. 417, t. 27, f. 1 u. 2.
Stegodon sinensis Brauns, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 35. 1883. pag. 44.

Von dieser Siwalik-Art enthält die von Richthofen'sche Sammlung zwar keine Belegstücke, jedoch stelle ich im Anschluss an Lydekker (l. c. pag. 76ff.) den von Owen als *Stegodon sinensis* beschriebenen, vorletzten Milchzahn hierher. Die Gestalt der Joche, welche an der Aussenseite höher sind als an der Innenseite, die Verbreiterung der Dentinflächen nach innen, die niedrige Jochformel, die weiten, offenen Thäler, welche wenig Cement enthalten, begründen dies. Auch die grosse Anzahl der Mamillen und die Crenulirung des Schmelzbleches, obwohl, wie Lydekker hervorhebt, kein Charakter von Wichtigkeit, stimmen gut zu *Stegodon Cliftii*. Die Abweichungen, nämlich die Andeutung einer mittleren Trennung der Joche in eine äussere und innere Hälfte, sowie die Krümmung der Joche sind als rein individuelle aufzufassen, wie aus analogen Vorkommnissen sowohl bei *Stegodon Cliftii*, wie *Stegodon bombifrons* und *insignis* hervorgeht.

Brauns hat an der Berechtigung des *Stegodon sinensis* festgehalten; nach ihm wäre die Abwesenheit der gröberen Falten und stärkeren Papillen und das Auftreten von feineren Fältelungen an deren Stelle ein Charakter von Bedeutung. Vergleicht man die von Lydekker (l. c. t. 45, f. 1) gegebene Abbildung eines letzten oberen Milchzahnes mit der auf derselben Tafel nach einem Gypsabguss gegebenen Abbildung des chinesischen Exemplares, so ergiebt sich statt der behaupteten Differenz die vollständige Aehnlichkeit beider Zähne auch in dieser Beziehung.

Meiner Ueberzeugung nach ist *Stegodon sinensis* sicher ein *Stegodon Cliftii*, und dasselbe möchte ich von dem Zahne behaupten, den Naumann[1]) auch unter diesem Namen aus Japan beschreibt und abbildet. Der Schluss, dass der japanische Zahn, obwohl *Stegodon Cliftii* ähnlich, besser mit dem *Stegodon sinensis* Owen, dem er (natürlicherweise) sehr nahe steht, als selbstständige, diluviale Art zu vereinigen sei, beruht nur auf der irrigen Conjectur, dass in Japan keine tertiären Proboscidier vorkommen und der chinesische *Stegodon* ebenfalls diluvial sei.

Brauns zieht aus den Dimensionen des chinesischen Zahnes (50:71 mm) den Schluss, dass er dem *Stegodon Cliftii* an Grösse überlegen sei, da ein dritter oberer Prämolar (Fauna antiqua Sivalensis t. 30, f. 1) nur 50 mm Breite bei 80 mm Länge zeige. Die absolute Grösse eines Elephantenzahnes ist aber ein so wenig integrirendes Merkmal, dass sie bei der Bestimmung nicht leitend sein kann. Berücksichtigt man ferner, das die Breite der bei weitem constantere Factor ist, indem sie im Verhältniss zur Länge in den vorderen Zähnen bedeutender ist als in den hinteren, dass sie aber auch bei Zähnen gleicher Stellung weniger variabel ist, da sie durch die Ausbildung einer neuen Lamelle in geringerem Grade beeinflusst wird als die Länge des Zahnes, so kann ich zwischen den beiden angeführten Zähnen keinen so grossen Unterschied finden. Der P^2 aus China besitzt 4 Joche und einen Talon, der P^1 aus den Siwaliks 6 Joche, demnach ist nicht die geringe Breite des letzteren

[1]) Palaeontographica. Bd. 28. pag. 9, t. 1 u. 2.

auffallend, sondern eher die geringe Länge.[1]) Da der Zahn aber nicht vollständig ist, sondern so stark abgekaut, dass man über die vordere Hälfte gar nicht genau urtheilen kann, so wird auch dieser Unterschied hinfällig. Ausserdem führt Lydekker einen P^1 von *Stegodon Cliftii* auf, der 122 mm lang und 72 mm breit ist, sodass ich in der That nicht weiss, auf welche Daten hin Brauns seine Angabe motiviren will.

Der in Japan gefundene und von Naumann als *Stegodon Cliftii* beschriebene M^3 des Unterkiefers (welche Bestimmung von Lydekker rückhaltslos anerkannt wird) ist relativ etwas kürzer, absolut aber kleiner als der entsprechende Zahn von *Stegodon Cliftii*. Brauns hält ihn für einen M^2 und leitet dann daraus ab, dass er sich von den gleichstelligen Zähnen des *Stegodon Cliftii* durch grössere Länge, relativ geringere Breite und höhere Lamellenzahl unterschiede[2]). Die ganze Gestalt des Zahnes lässt aber die Bestimmung als M^3 gesichert erscheinen, und ich glaube eher, dass *Stegodon Cliftii* in Japan durch eine etwas kleinere Race vertreten war.

Zum Schlusse gebe ich eine Uebersicht der Dimensionen der von *Stegodon Cliftii* beschriebenen Zähne. (Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die auf eine Breite = 100 bezogenen Längen.)

Oberkiefer	P^2 (China)	P^1	M^1	M^2	M^3	
Länge:	70 (135)	82 (160)	— —	205 (205)	232 (217)	
Breite:	52 —	50 —	85 —	100 —	107 —	
Länge:	— —	122 (170)	152 (185)	— —	— —	
Breite:	— —	72 —	82 —	87 —	— —	
				182 (209)		
				87 —		
Unterkiefer:	— —	— —	— —	— —	317 (283)	(Japan: cr. 240 (266).
					112 —	90 —

2. *Stegodon* aff. *bombifrons* Falconer.

Taf. VII [XII], Fig. 3.

Das hier zu besprechende Fragment gehört einem letzten echten Molaren an und besteht aus 4 Querjochen und einem hinteren Talon. Die Länge des Stückes beträgt 84 mm, seine grösste Breite (vorn) 75 mm; an seinem hinteren Ende verschmälert es sich stark, und man könnte das letzte Querjoch (1) auch als Talon ansprechen, umsomehr als die Mamillen desselben noch nicht vollzählig entwickelt sind, wenn nicht ausserdem ein besonderer Talon vorhanden wäre. Es geht hieraus hervor, wie schwer die Unterscheidung zwischen Querjoch und Talon zuweilen fallen kann, und dass beides nur durch Uebergänge verbundene Stufen in der Entwickelung eines und desselben Zahnbestandtheiles sind.

Höhe des Querjoches 4	29 mm
Entfernung des Querjoches 4 von Querjoch 3	24 mm
„ „ „ 3 „ „ 2	19 mm
„ „ „ 2 „ „ 1	17 mm
Breite des Querjoches 1	38 mm.

[1]) Von Brauns's Standpunkte aus müssten die Dimensionen also gegen eine Vereinigung des chinesischen Zahnes mit dem von Naumann aus Japan beschriebenen sprechen.

[2]) Brauns sagt (l. c. pag. 45): „Alle übrigen bis jetzt in Ava u. s. w. gefundenen Reste des *Stegodon Cliftii* bestätigen dies; z. B. hat der oft abgebildete linksseitige Unterkieferzahn Clift's (Trans. pp. t. 38, f. 2) nahezu 300 mm Länge und bis an 120 mm Breite, soviel man aus der perspectivischen Zeichnung schliessen kann, und alle vorhergehenden Backzähne — selbstredend kürzer, z. B. in F. A. S. t. 30, f. 3 der vorletzte, 208 mm lang bei 102 mm Breite mit 6 Lamellen und einem Talon — schliessen sich diesem letzten Molaren an.“ Darin ist folgendes zu corrigiren: 1. Von *Stegodon Cliftii* ist bisher aus Indien nur ein unterer Molar abgebildet (F. A. S. t. 30, f. 5). 2. Der von Clift beschriebene Zahn gehört zu *Stegodon insignis* (Falconer, Palaeontological Memoirs I. pag. 461). 3. Der von Brauns citirte Zahn (F. A. S. t. 30, f. 3) ist ein M^2 des Oberkiefers.

Der Raum zwischen dem Hintertalon und dem ersten Querjoche, sowie das erste und zweite Querthal sind bis zur Höhe der Kaufläche mit Caement gefüllt; im Querthal 3 ist es z. Th. weggebröckelt. Das Email ist sehr rauh; die innere Seite des Zahnes ist durch „Wulststreifigkeit“ ausgezeichnet und im Eingange der Thäler finden sich hier Basalwarzen angedeutet.

Die Durchschnittszahl der Mamillen („cusps“ der Engländer) scheint 9 gewesen zu sein; man zählt je 9 auf Querjoch 3 und 4, 8 auf Querjoch 2, 3 grosse und dazwischen verschiedene kleine und undeutliche auf Querjoch 1, während der Talon in eine grosse und eine kleine Schmelzspitze zerfällt. Von den Mamillen ziehen sich auf die Seitenflächen der Querjoche starke Furchen hinab.

Die Kämme der Querjoche sind nur wenig convex, d. h. sie sind in der Mitte kaum höher als an den Seiten. Dabei sind sie deutlich nach vorn übergebogen und laufen nicht gerade über die Kaufläche, sondern in einer mehr nach hinten strebenden Curve, deren Convexität nach vorn liegt.

Die Beziehung dieses Zahnfragmentes auf eine der bekannten Arten stösst auf Schwierigkeiten. Owen beschrieb aus China zwei Stegodonten, welche er auf Grund ihres Zahnbaues für verschieden von den aus Indien bekannten Arten ansah und als *Stegodon sinensis* und *orientalis* in die Literatur einführte. Die Berechtigung derselben ist namentlich in neuester Zeit stark in Zweifel gezogen und ein Gegenstand der Controverse zwischen Brauns[1]), Naumann[2]) und Lydekker[3]) geworden. Die Untersuchungen des letzteren[4]) haben die Frage für mich entschieden, und ich schliesse mich ganz seiner Ansicht an, dass *Stegodon sinensis* zu *Stegodon Cliftii*, *Stegodon orientalis* dagegen zu *Stegodon insignis* oder *ganesa*, welche sich im Zahnbau nicht unterscheiden, zu ziehen sind.

Da es von zweifelhaftem Werthe für die Palaeontologie ist, Merkmale, deren Beständigkeit noch nicht erprobt ist, als Artcharaktere gelten zu lassen, und da mir als Vergleichsmaterial nur die in der Literatur enthaltenen Abbildungen, keine Originale oder Modelle, zur Hand sind, so bescheide ich mich, auf einige Besonderheiten des vorliegenden Stückes aufmerksam zu machen.

Zunächst ergeben sich von dem sog. *Stegodon orientalis* Owen[5]) bedeutende Differenzen. Die Höhe eines Querjoches beträgt bei dem Owen'schen Exemplare 1″ 4‴ = 33 mm, bei dem vorliegenden, bedeutend grösseren Molaren nur 29 mm. Die Querjoche sind bei letzterem weniger convex, in nur 9 Mamillen getheilt und verlaufen nicht gerade, sondern schief gekrümmt über die Kaufläche. Die Menge des Caementes scheint grösser gewesen zu sein. Dieselben Unterschiede gelten auch *Stegodon insignis* gegenüber, zu welchem *Stegodon orientalis* zu stellen sein wird. Auch die Zähne dieser Art zeichnen sich durch höhere, schlankere Querjoche aus. Die Molaren von *Stegodon bombifrons* stehen dem vorliegenden Zahne nahe durch die relativ niedrigen, weniger convexen Querjoche, unterscheiden sich aber durch die geringe Menge von Caement.

Die starke Krümmung der Querjoche, wie sie an unserem Stücke sich zeigt, mit der concaven Seite nach hinten, ist sehr ungewöhnlich; doch ist es fraglich, ob auf diese Eigenschaft Gewicht zu legen ist[6]). Auch die Anzahl der Mamillen unterliegt solchen Schwankungen, dass wir nicht wagen, daraus Schlussfolgerungen zu ziehen.

---

[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 35. 1883. pag. 1 ff.

[2]) Palaeontographica. Bd. 28. Vergl. Lydekker. On the probable occurrence of Siwalik Strata in China and Japan. Records of the geological Survey of India. Bd. 16. 1883. pag. 158 ff.

[3]) Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. I. Part 5. 1880. pag. 76 ff. und 88 ff.

[4]) l. c. Vol. II. Part 2. 1881. pag. 3, 4.

[5]) Quarterly journal geol. soc. London. Bd. 26. 1870. pag. 417, t. 27.

[6]) Gewöhnlich verlaufen die Querjoche in gerader Linie über die Kaufläche, und Owen fand eine Abweichung von dieser Regel für wichtig genug, um daraus eines der Hauptmerkmale seines *Stegodon sinensis* zu machen. Lydekker (l. c. pag. 78) beobachtete dagegen dieselbe Erscheinung sowohl an *Stegodon bombifrons*, wie dies schon vor ihm Owen selbst zugestanden hat, als

Lydekker giebt folgende als die charakteristischen Eigenschaften der Zähne von *Stegodon bombifrons* und *insignis* resp. *ganesa* an:

Stegodon bombifrons[1]). Wenige Querjoche, welche relativ niedrig und stumpf sind; wenig Caement in den Thälern.

Stegodon insignis[2]). Eine grössere Anzahl von Querjochen, welche schlanker und höher sind; viel Caement in den Thälern.

Die Anzahl der Querjoche lässt sich für den vorliegenden Zahn nicht bestimmen; aber durch seine niedrigen, stumpfen Querjoche, die eine mässige Anzahl von Mamillen tragen, andererseits durch die grosse Menge Caement, welches die Thäler enthalten, nimmt er eine vermittelnde Stellung zwischen beiden Arten ein.

3. *Stegodon insignis* Falconer et Cautley.

Taf. VI [XI], Fig. 8.

= *Stegodon orientalis* Owen.

Zu dieser Art ist das Bruchstück eines der letzten Molaren zu rechnen, welches aus zwei, etwa der Hälfte nach erhaltenen Querjochen besteht. Jedes derselben trägt 5 Mamillen, und da der Sprung ziemlich in der Mittellinie erfolgt zu sein scheint, so ist anzunehmen, dass jedes Querjoch mindestens 10 Mamillen besass. Die Breite des Stückes beträgt 44 mm, woraus für die volle Breite des Zahnes 88—90 mm resultiren. Die Entfernung zweier Kämme resp. die Länge eines Querjoches misst c. 30 mm, die Höhe eines solchen 39 mm, längs der Seiten 45 mm. Die Querjoche sind also für ihre basale Länge sehr hoch und schlank. Das Email, dessen Dicke 6 mm beträgt, ist nicht so rauh, wie das des oben betrachteten Zahnes, und besonders im basalen Theile glatter. Das Caement ging zwar augenscheinlich bis zur Spitze der Querjoche, folgte aber mehr ihren Seitenflächen und füllte die Thäler nicht aus.

Da der basale Theil stärker entwickelt ist, kommt der Eingang zu den Thälern höher zu liegen als bei voriger Art.

In allen Dimensionen ist der vorliegende aus Yünnan stammende Zahn dem von Owen als *Stegodon orientalis* beschriebenen überlegen, aber die Proportionen, die Ausbildung der Querjoche (die allerdings vielleicht 2 Mamillen weniger besassen) und die Art und die Menge, in welcher die Caementbekleidung auftritt, lassen wohl keinen Zweifel, dass er derselben Art angehört und, wie jener, zu *Stegodon insignis* oder *ganesa* zu stellen ist.

Da die von Owen beschriebenen chinesischen Stegodonten in der palaeontologischen Literatur eine gewisse Rolle gespielt haben und man zweifelhafte Provenienz verbunden mit der Unsicherheit, die über die artliche Bestimmung herrschte, als Handhabe für weittragende Hypothesen benutzt hat, so sei mir gestattet, die sich hieran knüpfenden Fragen zu berühren.

Lydekker erklärte sich nach mehrfachem Schwanken 1880 in seiner eingehenden Beschreibung der fossilen Proboscidier der Siwalik-Hills endgültig dafür, dass beide von Owen 1870 aufgestellte Arten, *Stegodon orientalis* und *sinensis*, einzuziehen und erstere dem *Stegodon insignis* resp. *ganesa*, letztere dem *Stegodon Cliftii* zuzutheilen sei.

---

auch an *Stegodon insignis* und kommt zu dem Schlusse: „If, therefore, a curvature may occasionally occur in the ridges of the molars of one species of *Stegodon* which are normally straight, there appears to be no valid reason why it should not equally well occur in those of another.“

[1]) l. c. pag. 81 ff.

[2]) l. c. pag. 87 ff.

Er stützte auf diese Thatsache hauptsächlich seine Vermuthung, dass die Siwalik-Schichten sich in China wiederholen, zumal auch die übrigen von Owen beschriebenen Zähne sämmtlich in Indien vertretenen Gattungen angehören.

Es war natürlich, dass Naumann's Beschreibung derselben *Stegodon*-Arten aus Japan Aufsehen erregen musste, denn dadurch wurden die dem indischen Tertiär bislang zugestandenen Grenzen wiederum um ein Bedeutendes nach Osten und Norden, weit in die heutige sog. palaearctische Region hinein, verschoben.

Gegen die von Lydekker und Naumann vertretene Ansicht über das Vorkommen siwalischer Stegodonten in China resp. in Japan wendet sich nun D. Brauns.

In der Schlussbetrachtung dieser Arbeit habe ich Gelegenheit genommen, mich näher mit dieser Frage zu beschäftigen. Werfen wir hier nur einen Blick auf die palaeontologischen Gründe, welche Brauns bewogen haben, die Naumann'schen resp. Owen'schen Bestimmungen abzuändern, d. h. *Stegodon insignis* Naumann und *Stegodon orientalis* Owen = *Elephas meridionalis*, *Stegodon Cliftii* Naumann = *Stegodon sinensis* Owen und verschieden von *Stegodon Cliftii* Falconer zu setzen.

Nach seinen Messungen an Zähnen von *Elephas meridionalis* aus der Sammlung des Florentiner Museums ergab sich, „dass Zähne mit mehr Lamellen, als die Falconer'sche Formel angiebt, verhältnissmässig selten, dass dagegen eine kleine Reduction der Zahnformel häufiger ist.“ Auf diesen Punkt kommt aber so wenig an, dass Brauns selbst (l. c. pag. 30) sagt, die Lamellenformel an sich genüge nicht, die japanischen Zähne von *Elephas insignis* zu trennen. Es sollen nun aber so viele andere Charaktere hinzutreten „dass an die Zulässigkeit dieser Bestimmung nicht zu denken ist“.

Zunächst soll die Caementmenge grösser sein als bei der Gruppe des *Elephas insignis*. Dazu muss ich bemerken, dass mir die von Naumann t. 4—5 abgebildeten Exemplare sogar sehr wenig Caement zu besitzen scheinen und auch die Unterkieferzähne auf t. 3, obgleich etwas reichlicher mit dieser Substanz bekleidet, noch immer hinter vielen Zähnen von *Stegodon insignis* in dieser Beziehung zurückstehen. Ausserdem ist dies aber ein Merkmal, das nicht allein individuell, sondern auch nach der Stellung des Zahnes, nach seinem Alter und schliesslich nach der Art seiner Erhaltung so schwankt, dass bei den Stegodonten aus der Gruppe des *Elephas insignis* die höchste Vorsicht in der Benutzung desselben angezeigt ist. Ein Blick auf die in der Fauna antiqua Sivalensis abgebildeten Zähne zeigt dieses zur Genüge. Der von mir aus China beschriebene *Stegodon* ist so typisch für dieses Subgenus, wie nur möglich, obgleich die Masse des Caements selbst die bei Zähnen des *Elephas insignis* beobachtete übersteigt. Niemals aber, und das ist ein Charakter, der sie von jedem *Loxodon* entfernt, tritt das Caement verkittend, sondern stets nur mehr oder weniger die Kaufläche completirend auf. Hiermit hängt ein Charakter zusammen, den Naumann sehr richtig hervorgehoben hat: Alle Stegodonten haben Zähne pyramidalen Baues, alle Loxodonten solche von prismatischer Zusammensetzung, deren Krone nicht scharf von der Wurzel abgesetzt ist (also keinen sog. „Hals“ besitzen). Meinerseits möchte ich an dieser Stelle auch noch die „Wulststreifigkeit“ und das regelmässige Vorkommen von Basalwarzen und ähnlichen Bildungen bei den Stegodonten im Gegensatz zu *Loxodon* und *Euelephas* betonen. Lydekker erklärt sehr peremtorisch: „Now there is not the slightest shadow of a doubt that the specimens figured by Dr. Naumann under the name of *Stegodon insignis* are true Stegodons, and belong either to the Siwalik *Stegodon insignis* or *Stegodon bombifrons*; they have nothing whatever to do with a *Loxodon* like *Elephas meridionalis*“, und ich bin vollständig seiner Ansicht. Die von Brauns hervorgehobene „gerade Gestalt des mittleren Theiles der Kämme der Lamellen, so lange sie unversehrt waren“, welchen Charakter *Elephas meridionalis* „so schön zeigt“, zeigt *Stegodon bombifrons* noch viel schöner, und der Hinweis auf die grosse Zahl (9—12) der Papillen der Zahnkrone bei den japanischen Exemplaren, „während die Stegodonten nur äusserst selten mehr als 9—10 zeigen, oft nur 7—8 und an den kürzeren Kämmen manchmal noch weniger“, erscheint trotz der gegentheiligen Versicherung des Autors „überflüssig“, da genug Exemplare mit einer grösseren Anzahl solcher

cusps bekannt sind. Als schlagendes Beispiel mag hier der von Lydekker abgebildete Zahn von *Stegodon insignis* (letzter Milchzahn) erwähnt werden, der nicht weniger als 17 Papillen auf mehreren Kämmen besitzt. Ein anderer oberer letzter Milchzahn (t. 45, f. 4) trägt 13—15 Papillen.

Die Einwürfe, die Brauns wegen der Anzahl der Kämme und der relativen Grösse des japanischen Exemplares gegen die Zurechnung zu *Elephas insignis* macht, erledigen sich ebenfalls dadurch, dass man mit Lydekker die Zähne richtiger als *Stegodon bombifrons* angehörig auffasst.

Sie zu *Elephas meridionalis* zu stellen, halte ich für unnatürlich, und vollends gezwungen oder vielmehr unmöglich ist es, den chinesischen *Stegodon insignis* (s. *orientalis* Owen) dieser Art zu octroyiren.

Die von Brauns hervorgehobenen Eigenschaften, nämlich die zahlreichen Höcker, die viel kleineren Entfernungen der Lamellen von einander, „welche bei dem betr. chinesischen Exemplar 22 mm, bei *Elephas insignis* reichlich 30 mm betragen", und die „aussergewöhnliche grosse Menge des Caements", sind vor allen Dingen nicht geeignet, die Abtrennung von *Elephas (Stegodon) insignis* zu rechtfertigen, wie aus den obigen Bemerkungen erhellt. Zu der Angabe, dass bei dem von Owen (t. 28, f. 1 u. 2) abgebildeten Zahne die Entfernung der Kämme 22 mm betrage, muss ich bemerken, dass Messungen an einer unklar gezeichneten Figur stets etwas missliches haben. An der in der Abbildung nach oben gewendeten Seite beträgt die Entfernung der Kämme reichlich 25 mm, und das stimmt auch mit Owen's Angabe, dass die basale Breite des Joches (welche natürlich gleich der Entfernung der Kämme ist) einen Zoll betrage. Nun ist aber eine Entfernung der Kämme um 25 mm selbst für *Stegodon insignis* schon recht bedeutend, und in den vorderen Molaren (Brauns hebt selbst hervor, dass das chinesische Exemplar auf einen solchen zu beziehen ist) bleibt sie sogar meist hinter dieser Zahl zurück und beträgt oft nicht über 21 mm. Bei dem von mir abgebildeten Fragmente aus China, welches einem grösseren Zahne, vielleicht dem letzten Molaren, angehörte, beträgt diese Entfernung 30 mm, sodass hier schliesslich auch diese Bedingung, wenn es überhaupt eine ist, erfüllt wird.

Dass auch das zweite von Owen abgebildete Zahnfragment mit grosser Wahrscheinlichkeit zu *Stegodon insignis* zu stellen ist, hat Lydekker nachgewiesen[1]); zu *Stegodon* gehört es sicher. Auf Grund der Papillenzahl, Form und Distanz der Kämme will es Brauns ebenfalls wieder zu *Elephas meridionalis* ziehen, ohne auf Lydekker's Deductionen einzugehen. Die Hinfälligkeit dieser Gründe braucht nicht nochmals betont zu werden.

Schon die geringe Caementmenge in den Thälern spricht gegen *Elephas meridionalis*. Brauns meint zwar, dass sie „als atavistischer (ancestraler) Charakter keinesfalls überraschend sei, auch für *Elephas meridionalis*", ich möchte ihm aber mit seinen eigenen Worten entgegenhalten, dass jenes Gesetz „bis jetzt gewiss nicht erschöpfend beleuchtet ist". Gerade für die Zähne der Proboscidier ist mir seine Geltung sehr fraglich erschienen; denn wenn auch das Auftreten einer medianen Trennungslinie in Milchzähnen von *Stegodon insignis* an ältere Formen erinnert, so ist doch die grössere Anzahl Papillen, welche denselben Zähnen im Vergleich zu den hinteren Molaren zukommt, ebenso gut ein proleptischer Charakter.

Ueber *Stegodon Cliftii* ist oben schon gesprochen und gezeigt, dass der aus China stammende Zahn sich ganz ungezwungen an die typischen aus den Siwalik-Hills anreiht, während das japanische Exemplar vielleicht auf eine kleinere Rasse schliessen lässt.

---

[1]) l. c. pag. 88.

Chalicotherium Kaup.

Chalicotherium sinense Owen.

Taf. I [VI], Fig. 13.

Owen, Quarterly journal geol. soc. London. Bd. 26. pag. 429, t. 29, f. 7—10.

Während der von Owen beschriebene M^3 aus der Provinz Szechuen stammt, rührt der vorliegende Zahn, wie in der Einleitung angegeben ist, aus einer der Hôhlen von Yünnan her. Die Erhaltung ist bei beiden offenbar die gleiche, wie dies auch bei den Zähnen von *Rhinoceros sinensis*, *Tapirus sinensis*, *Hyaena sinensis* etc., welche jetzt von beiden Fundstellen bekannt sind, bemerkt wurde.

Die Praemolaren sind bei *Chalicotherium* relativ nicht unbedeutend kleiner als die Molaren, wie z. B. die in Bronn's Lethaea t. 53, f. 4c. abgebildete Zahnreihe von *Chalicotherium sivalense* erkennen lässt. Bei Berücksichtigung dieses Umstandes erscheint der in der Berliner Sammlung enthaltene P^1, welcher durch seine die Länge weit übertreffende Breite bei stark ausgebildetem Hinterjoche als solcher charakterisirt ist, ganz im Verhältniss zu dem von Owen beschriebenen M^3 stehend.

Um die Grössenverhältnisse zwischen *Chalicotherium sinense* und anderen Arten übersichtlicher zu machen, sind in Anschluss an ein von Kaup (Ossements fossiles du musée de Darmstadt) angewandtes Verfahren auf der Abbildung (Taf. I [VI], Fig. 13) verschiedene Stellen des Zahnes mit Buchstaben bezeichnet, welche als Ausgangspunkte für die Messungen dienten.

	Chalicotherium sinense OWEN.		*Chalicotherium sivalense* FALC. et CAUTL. F. A. S. t. 80, f. 2 F. A. S. t. 80, f. 3,3a		*Chalicotherium Goldfussii* KAUP.			*Chalicotherium antiquum* KAUP.
	M^3	P^1[1])	M^3	P^1	M^2	M^1	P^1	M^2
Länge.	40,5	25	35	24	44	34	35	40
Breite (über *a* gemessen).	41,5	30	40	c. 26	51	36	26	44
„ („ *d* „).	38,5	31,5	34	28	41	28	20	39
Länge *da*.	26	15,5	—	13	33	—	—	33
Breite *ac*.	35	25	—	c. 20	42	—	—	38[2])
Breite *bc*.	29	23	—	19	—	—	—	33
Länge *gc*.	15	12	—	13	18	—	—	15

Aus dieser Tabelle folgt, dass der P^1 von *Chalicotherium sivalense* durchgängig um 2—3 mm kleiner ist, abgesehen von der Strecke *gc* und der Länge der Aussenwand, und dass die Strecke *bc* sogar um 4 mm geringer ist. Es hängt dieses damit zusammen, dass bei *Chalicotherium sinense* die Hinterecke der Aussenwand nicht so weit umgebogen und auf die Hinterseite gerückt ist, sondern mehr in einer Linie mit den übrigen Theilen der Aussenwand liegt; da ferner die Form des Zahnes bei ersterem mehr rechteckig, bei *Chalicotherium sivalense* mehr rhombisch ist, so wird dadurch im ersteren Falle die Strecke *bc* relativ vergrössert. Ein anderer Unterschied von *Chalicotherium sivalense* liegt darin, dass die vordere Einsenkung der Aussenwand stärker nach vorn gerichtet ist als bei diesem. Im übrigen gelten auch für P^1 die von Owen für die M^3 beider Arten hervorgehobenen Unterschiede, wie denn auch die allgemeine Form der Zähne sich so ähnlich ist, dass wir, unter Hinweis auf Owen's Abhandlung, auf eine detaillirte Beschreibung verzichten zu können glauben. Nur Folgendes ist noch hinzuzufügen.

[1]) Die Messungen wurden an einem Gypsabgusse des Originales vorgenommen.

[2]) Bei Kaup l. c. wahrscheinlich per lapsum calami mit 88 mm angegeben.

Es scheint, als ob an P^1 von der Spitze des hinteren Lobus der Aussenwand eine Schmelzleiste (ridge) sich nach unten und innen gezogen habe, deren Vorhandensein Owen für M^1 im Gegensatz zu dem M^3 des *Chalicotherium sivalense* in Abrede stellt; doch ist, wie schon erwähnt, die Abkauung so weit vorgeschritten, dass nicht mit Sicherheit darüber zu urtheilen ist. Dagegen ist hervorzuheben, dass bei *Chalicotherium sivalense* an M^3 die vordere, über *a* gemessene Breite um 6 mm bedeutender als die über *d* gemessene ist, während bei dem grösseren *Chalicotherium sinense* diese Differenz nur 3 mm beträgt; die Länge der Innenseite ist bei *Chalicotherium sinense* sowohl bei M^3 wie P^1 relativ geringer. Die Streifung des Schmelzes erscheint fein und verästelt. Auf der Innenseite ist eine „basal ridge" kaum angedeutet durch die confluente Basis der Innenpfeiler, von denen der hintere weiter nach innen vortritt als der vordere, während bei *Chalicotherium sivalense* das Verhältniss umgekehrt ist.

Von europäischen Arten kommt das französische *Chalicotherium modicum* nicht in Betracht, da seine Zähne, abgesehen von der abweichenden Ausbildung, ganz bedeutend kleiner sind.[1]) *Chalicotherium Goldfussii* Kaup steht dem chinesischen *Chalicotherium* an Grösse nahe, unterscheidet sich aber in seinen M^3 durch viel bedeutendere Breite der Vorderseite, sowie durch die starke Differenz zwischen vorderer und hinterer Breite. Dasselbe gilt für die letzten Molaren von *Chalicotherium antiquum*, welches wohl kaum von *Chalicotherium Goldfussii* verschieden sein dürfte. Umgekehrt sind die P^1 von *Chalicotherium sinense* bedeutend mehr in die Breite gedehnt als die P^1 von *Chalicotherium Goldfussii*, während die erhebliche Differenz zwischen vorderer und hinterer Breite für letzteres auch hier charakteristisch bleibt.

Das *Chalicotherium* von Pikermi, von Wagner anfangs als *Rhinoceros pachygnathus*, dann als *Colodus pachygnathus* beschrieben, ist durch seine Grösse genügend gekennzeichnet, und wir können von einem genaueren Vergleiche mit *Chalicotherium sinense* Owen umsomehr absehen, als über die Details in der Ausbildung der Zähne bis jetzt nichts bekannt ist.

Es scheint nicht länger zweifelhaft, dass in *Chalicotherium sinense* Owen eine speciell auch von *Chalicotherium sivalense* wohl unterschiedene Art vorliegt.

Aceratherium Kaup.

Aceratherium Blanfordi Lydekker var. *hipparionum* Koken.

Taf. V [X], Fig. 9 und 10.

Die von dieser Art bis jetzt bekannt gewordenen Reste beschränken sich auf einen einzelnen oberen Molar, dem sich der Erhaltung nach ein unterer letzter Backenzahn anschliessen lässt. Auch ein vorderer Prämolar scheint hierher zu gehören und soll deswegen an dieser Stelle mit beschrieben werden, obgleich der Beweis für die Zusammengehörigkeit der Zähne der Zukunft vorbehalten bleibt.

Die Begründung der Annahme, dass dieselben zu *Aceratherium*, nicht zu *Rhinoceros* zu stellen sind, liegt in bestimmten Eigenthümlichkeiten des oberen Backenzahnes, die zumal in der Gesammtheit ihres Auftretens bestimmt auf *Aceratherium* hinweisen. Ehe Lydekker's Arbeit über *Aceratherium Blanfordi* [2]) erschien wusste ich diese Zähne nicht ihrer Art nach festzustellen, denn auch unter den Aceratherien fand sich keine Form, auf welche sie sich hätten ungezwungen beziehen lassen. Unter den aus Indien stammenden Zähnen

[1]) Nach Schlosser (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1883. II. pag. 164) ist das *Chalicotherium* von Eggingen welches H. v. Meyer (in einem Manuscripte) *Chalicotherium Wetzleri* genannt hat, mit *Chalicotherium modicum* Gaudry aus den Phosphoriten von Quercy identisch. Nach demselben Autor ist *Anisodon magnum* Lartet von Sansan mit *Chalicotherium Goldfussii* zu vereinigen.

[2]) Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. III. Part 1. 1884.

erschienen mir schon damals die von Lydekker auf t. 6, f. 1 (Siwalik Rhinocerotidae) abgebildeten sehr nahestehend, ohne dass aber die Uebereinstimmung gross genug gewesen wäre, zu einer Abtrennung dieser von Lydekker unter Vorbehalt zu *Rhinoceros palaeindicus* gestellten Zähne und zur Vereinigung mit den chinesischen Resten Anlass zu geben. Ebenso misslich war es aber auch, auf die letzteren allein eine neue Art zu begründen.

In seiner Abhandlung über *Aceratherium Blanfordi* brachte Lydekker nun aber auf t. 1, f. 1 und t. 2, f. 3 Abbildungen, welche mich durch die Aehnlichkeit mit dem chinesischen Molar geradezu überraschten, und ich stehe nicht länger an letzteren der siwalischen Art, zu welcher auch die oben erwähnten, früher bei *Rhinoceros palaeindicus* aufgeführten Zähne gezogen sind, zuzutheilen. Dass Abweichungen vorhanden sind, leugne ich nicht; da dieselben aber nicht im Auftreten neuer, sondern nur in der schwächeren oder geringeren Entwickelung den indischen und dem chinesischen Molar gemeinsamer Merkmale bestehen, so scheint man bei der Annahme einer besonderen chinesischen Rasse stehen bleiben zu müssen.

Der obere Molar, ein M^2, (Taf. V [XI], Fig. 9) ist entschieden brachyodont und befindet sich im mittleren Stadium der Abkauung. Während die Innenpfeiler der Querhügel fast senkrecht abfallen, neigt die Aussenwand stark nach innen. Das vordere Ende derselben ist leider abgebrochen, jedoch sieht man deutlich, dass sie keine weit vorspringende Ecke bildete; der erhaltene hintere Theil ist etwas concav, seine Abkauung spitzig, fast palaeotherien-artig.

Das von der Hinterseite zur Vorderseite verlaufende Cingulum ist an der Innenseite der Pfeiler durch Usur schon recht undeutlich geworden, markirt sich aber am Eingange in das Hauptthal als crenulirte Leiste. Das starke Cingulum der Hinterseite senkt sich sowohl von aussen wie von innen steil gegen den Eingang in das spitzwinkelig einspringende und von der Aussenwand durch einen breiten Zwischenraum[1]) getrennte hintere Querthal, welches deshalb erst bei sehr weit vorgeschrittener Abkauung geschlossen wird. Die innere Hälfte des Cingulums der Hinterseite ist vollständig in Usur getreten und legt sich als schmale Kaufläche neben jene des hinteren Schmelzhügels.

Der vordere Schmelzhügel ist in auffallender Weise durch zwei einander gegenüberliegende Einschnürungen, von denen die aus dem Hauptquerthale emporsteigende die stärkere ist, verengt. Indem letztere von der Innenseite in der Richtung nach vorn und aussen in den Pfeiler eindringt, entsteht ein Antistelidion[2]), welches sich umgekehrt von aussen nach innen wendet. Der hintere Schmelzhügel sendet eine ähnliche, aber schwächere Falte aus, die sich mit der ihr entgegenkommenden des Vorderhügels im Grunde vereinigt und eine „Schwelle“[3]) bildet, welche das Querthal versperrt und seinen äusseren Theil von dem nach innen gelegenen trennt. Eine zweite stärkere Falte des hinteren Schmelzhügels (Stelidion) liegt in dem hinteren oder äussersten Theile des Thales und ist der ersten entgegengesetzt gerichtet, indem sie sich gegen die Aussenwand wendet. Stelidion und Antistelidion sind einer parallel und gleich geneigt wie die Aussenwand.

Die Abkauung bringt zunächst, wie im vorliegenden Falle, eine kleeblattähnliche Gestalt der Dentinfläche des Vorderhügels hervor; stärkere Usur würde dann den äussersten Theil des Hauptthales isoliren, indem das Stelidion mit dem Vorderhügel verschmilzt; die Usur bis zum Niveau der „Schwelle“ würde auch den

[1]) Gewöhnlich verkleinert sich dieser Zwischenraum im Verlaufe der Zahnreihe von den Prämolaren zu den Molaren.

[2]) Unter den im Bereiche des Hauptthales auftretenden Schmelzbildungen der Querjoche haben sich nur drei als ziemlich beständig erwiesen und dementsprechend verschiedene Namen erhalten, von denen sich aber keiner allgemeine Anerkennung verschafft hat. Da in der deutschen Litteratur kurze und bezeichnende Ausdrücke für die erwähnten Theile nicht vorhanden sind, so erscheint es angemessen, solche einzuführen. Vorschlagsweise nenne ich die vom hinteren Querhügel auslaufende Schmelzfalte „Stelidion“ (στηλίδιον = Säulchen, Pfeiler), die ihr gegenüberliegende des Vorderhügels „Antistelidion“ und die von der Aussenwand in das Thal hineinragende „Parastelidion“. Diesen Ausdrücken entsprechen die von den Engländern gebrauchten Wörter: Crochet (Promontory), Antichrochet und Combingplate.

[3]) Diese „Schwelle“ ist nicht zu verwechseln mit der directen Verschmelzung der beiden Querhügel an ihrer Basis, welche eine Absperrung des Thales am Eingange bewirkt.

3*

mittleren Theil des Thales absondern und zugleich oder noch später das hintere Querthal zu einem isolirten Schmelzringe schliessen.

Aus der obigen Beschreibung sind folgende Merkmale hervorzuheben:

1. Das Ueberhängen der Aussenwand nach innen und ihre fast palaeotherien-artige Abkauung.
2. Das wahrscheinlich wenig sinuöse Dorsum.
3. Das stark entwickelte Cingulum.
4. Die Art der Entstehung des Hauptschmelzringes.
5. Die kleeblattförmige Gestalt der Dentinfläche des Vorderhügels und das auffallend grosse Antistelidion.
6. Das starke, der Aussenwand und dem Antistelidion parallele Stelidion.
7. Die der Innenseite zu gelegene Falte des Hinterhügels.
8. Die niedrige Gestalt der Zahnkrone.

Mit Ausnahme von 2 und 6 sind die aufgeführten Kennzeichen für *Aceratherium* bezeichnend, sei es, dass sie dieser Gattung nach bisheriger Erfahrung allein zukommen, wie Punkt 4 und 7, oder doch ihre typische Entwickelung in ihr erlangen, wie dieses besonders für die kleeblattähnliche Abkauungsfläche des Vorderhügels gilt. Mit Ausnahme des Basalwulstes der Innenseite, der nicht sehr hervortritt, finden wir an dem chinesischen Molar alle diese Merkmale im Extrem entwickelt, so den Brachyodontismus, die Neigung und spitze Abkauung der Aussenwand, die starken Stelidia und die Einschnürungen der Querjoche.

Dennoch stiess der Versuch, den Zahn bei einer der bekannten Aceratherien-Arten unterzubringen, auf Schwierigkeiten.

Aceratherium perimense Falc. et Cautl. sp.[1]), dessen Ueberreste sich auf der Insel Perim (Golf von Cambay), in den unteren Manchhars von Sind, in den Siwaliks von Punjab und im unteren Thale des Irawadi gefunden haben[2]), ist im Zahnbau dadurch unterschieden, dass die Aussenwand sinuös ist und eine weit vorspringende Vorderecke besitzt, dass das Antistelidion fehlt oder nur schwach angedeutet, das Stelidion schwächer und nicht so schräg geneigt ist, dass dem Hinterhügel die nach der Innenseite zu gelegene Falte fehlt und der Vorderhügel weniger deutlich eingeschnürt ist. Auch ist im Allgemeinen das Cingulum stärker entwickelt.

Unter den Aceratherien Europa's zeigen die Zähne von *Aceratherium incisivum*[3]) am meisten Aehnlichkeit. Das Cingulum ist aber in weitaus den meisten Fällen auch auf der Innenseite und zwar ganz durchlaufend vorhanden; das Antistelidion ist schwächer und stets steiler; das innere Stelidion des Hinterhügels ist gar nicht vorhanden oder nur angedeutet; der Zwischenraum zwischen Aussenwand und hinterem Querthal ist geringer; das Hauptthal ist in abweichender Art und Weise vertieft, auch anders gerichtet, wie man am besten aus Abbildungen oder Modellen ersieht; die Aussenwand ist in eine Vorderecke ausgezogen und sinuös.

Die übrigen europäischen Aceratherien kommen weniger in Betracht, da sie viel auffälliger abweichen. *Aceratherium minutum* ist ausserdem bedeutend kleiner, *Aceratherium Goldfussii* bedeutend grösser[4]).

---

[1]) F. A. S. t. 75. — Palaeontological Memoirs I. pag. 171. — Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. I. pag. 18, 41, 51; Vol. II. Part 1. pag. 9, t. 2—4. Records of the geological Survey of India. Bd. 11. pag. 95. Bd. 12. pag. 47. Synonym sind *Rhinoceros planidens* Lyd., *Rhinoceros iravadicus* Lyd.

[2]) Hier, in Birma, durch eine kleinere Rasse vertreten.

[3]) Kaup, Ossements fossiles etc. t. 10, 12, 13, 15. Derselbe: Urweltliche Säugethiere. 1. Heft. pag. 8, t. 1, 4 und 6. — H. v. Meyer, Georgensmünd. 1834. pag. 62. Ausserdem standen von diesem, wie von den übrigen zum Vergleich herangezogenen europäischen tertiären Rhinoceroten zahlreiche Gypsmodelle und Originale zur Verfügung.

[4]) Die Länge der Aussenwand schwankt bei M^2 von *Aceratherium minutum* zwischen 30 und 40 mm, bei M^1 zwischen 29 und 34 mm; ein M^2 von *Aceratherium Goldfussii* misst nach Kaup an der Aussenwand 65 mm, ein M^3 64 mm. Vergl. Kaup, Urweltliche Säugethiere Heft. 3.

Rhinoceros Schleiermacheri[1]), welches im Zahnbau den Aceratherien ziemlich nahe steht, unterscheidet sich leicht. Hier fehlt constant das zweite, innere Stelidion des Hinterhügels; eine Einschnürung des Vorderhügels ist selten und nie so stark; auf der Innenseite der Molaren fehlt das Cingulum ganz oder ist durch eine Warze am Eingange des Thales vertreten; nur der hintere Theil des mittleren Thales kann isolirt werden durch das Stelidion; das Antistelidion ist, wenn vorhanden, schwach; ein Parastelidion ist in den Molaren nicht selten; die Aussenwand steht steiler und ist viel sinuöser; der ganze Zahnbau ist weniger brachyodont.

Dagegen zeigt ein Vergleich mit dem von Lydekker l. c. t. 1, f. 1 abgebildeten M^2 von *Aceratherium Blanfordi*, dass hier offenbar eine Uebereinstimmung in wichtigen Punkten vorhanden ist. Die Neigung und geringe Sinuosität der Aussenwand, der breite Zwischenraum zwischen ihr und dem dreieckig einspringenden hinteren Thale, die kleeblattähnliche Usurfläche des Vorderhügels, das starke Antistelidion und die ihm gegenüberliegende Falte und Ausbuchtung des Hinterhügels, die Gestalt des Hauptthales, welches sich nach innen weit öffnet, nach aussen in rundlicher Biegung endigt, seine „Schwelle", schliesslich die niedrige, ganz brachyodonte Zahnkrone — alles das sind Züge, die deutlich auf eine nahe Verwandtschaft hinweisen.

Wendet man sich nun zu den Unterschieden, so bestehen diese darin, dass in dem chinesischen Molar der Vorderhügel mehr länglich, weniger regelmässig kleeblattförmig gebaut, das Antistelidion schmaler, aber gewissermaassen mehr selbstständig abgelöst und dabei mehr nach innen geneigt ist; das Stelidion ist bedeutend stärker und durchzieht scheidewand-artig den hinteren Theil des Thales; das Cingulum springt auf der Innenseite mehr V-förmig ein und ist crenulirt, während es bei *Aceratherium Blanfordi* eine an den Hinterhügel sich anlehnende Mittelwarze bildet.

Durchmustert man aber alle Abbildungen, welche Lydekker von Oberkieferzähnen des *Aceratherium Blanfordi* giebt, so muss man, glaube ich, zu dem Resultate gelangen, dass die hervorgehobenen Abweichungen nicht über das Maass der innerhalb der Art sich geltend machenden Variationen des Normaltypus hinausgehen. Ob das Cingulum der Innenseite crenulirt oder glatt ist, ob es sich als Basalwarze mehr an den Hinterhügel anlehnt oder selbstständig, etwas V-förmig in der Mitte des Thaleinganges sich erhebt, sind Punkte von untergeordneter Bedeutung. Die starke Ausbildung des Stelidion, welches sich im Grunde des Thales mit dem Vorderhügel vereinigt, ist zwar auffällig, doch kennt man ähnliches bei *Rhinoceros sivalensis* und *Aceratherium perimense*, die sonst durchaus kein stärkeres Stelidion besitzen als *Aceratherium Blanfordi*[2]).

Am meisten abweichend ist die Ausbildung des Vorderhügels; aber wenn man sich vergegenwärtigt, wie ähnlich die ganze Anlage der Zähne einander ist und dass in beiden genau die gleichen Zahnelemente auftreten, so kann man nicht wohl an einem Artunterschiede festhalten. Immerhin ist es angezeigt, ehe nicht Funde von vollständigeren Gebissen oder Skeletresten die völlige Uebereinstimmung der chinesischen Form mit der indischen dargethan haben, erstere als eine besondere Varietät abgetrennt zu halten. Da der eben beschriebene Molar in seiner Erhaltung ganz mit den in dieser Arbeit behandelten Zähnen von *Hipparion, Camelopardalis* und *Palaeomeryx* übereinstimmt, die offenbar einer besonderen, vielleicht etwas älteren Fauna, als die übrigen chinesischen Säugethierreste, angehören, so schlage ich den Namen *Aceratherium Blanfordi* var. *hipparionum* vor.

Zu dem beschriebenen Molar gehört mit grösster Wahrscheinlichkeit ein $\overline{M}^3$ (Taf. V [X], Fig. 10), welcher bei entsprechenden Proportionen ganz die gleiche Erhaltung zeigt — d. h. das Email hat seine natürliche Farbe, das Dentin ist weiss, beim Benetzen mit Wasser etwas bläulich und so vollkommen mineralisirt, dass es nicht mehr an der Zunge hängt. Am Zahn fand sich dieselbe röthlich-graue Erdmasse, wie an dem Molar und den *Hipparion*- und Wiederkäuerzähnen. Die Länge beträgt 45, die Breite 26 mm.

[1]) Kaup, Ossements fossiles. t. 11, 12. — Urweltliche Säugethiere 1. Heft. t. 1, 3 und 5.

[2]) Palaeontologia India. Serie X. Vol. II. Part 1. pag. 33; auch l. c. pag. 23, t. 3, f. 2. (D^3 von *Aceratherium perimense*).

Der Basalwall der Vorderseite zieht sich weit nach innen, der der Hinterseite ist nur angedeutet und liegt tief. Die Spitze des vorderen Halbmondes ist kaum umgebogen. Das Email ist fein liniirt, und an der Basis haben sich Reste von Caement erhalten. An der Vorder- und Hinterseite ist die Grenze des Emails gegen den Wurzeltheil nur wenig eingebuchtet.

Ein $\overline{P^3}$ zeigt insofern eine etwas andere Erhaltung, als das Email grau gefärbt ist; wir begegnen später derselben Erscheinung bei den Zähnen von *Tapirus sinensis*, wo ein M^3, der ohne Zweifel von derselben Localität stammt, wahrscheinlich durch Humussubstanzen grau gefärbt erscheint. Da sich aber ebenfalls jene röthliche Erde an dem Zahne fand, so ist derselbe mit Vorbehalt hierher gezogen. Er ist 31 mm lang, 21 mm breit. Die Vorderseite trägt einen ausgeprägten Basalwall, der sich z. Th. auf die Innenseite zieht. Die Aussenseite zeigt die Andeutung eines Basalwalles. Besonders der hintere Halbmond öffnet sich sehr tief nach der Innenseite.

Weitere Vergleichungen lassen sich an diese beiden Unterkieferzähne, welche, wie die unteren Molaren der Rhinocerotiden überhaupt wenig zur Unterscheidung von Arten geeignete Merkmale darbieten, vorläufig nicht anknüpfen. Zu betonen ist das Vorhandensein von Caement und das Fehlen eines äusseren Basalwalles bei $\overline{M^3}$, die bedeutende Stärke des Cingulums an der Vorderseite von $\overline{P^3}$. Obwohl ein äusserer Basalwall für *Aceratherium* im allgemeinen charakteristisch ist, so sind doch genug Zähne bekannt geworden, an denen er ganz verwischt erschien.

Rhinoceros Linné.

1. *Rhinoceros (? Aceratherium) plicidens* n. sp.

Taf. VI [XI], Fig. 6 und 7.

Die Art ist auf einen Oberkiefer-Molar (M^2) hin aufgestellt, welcher Taf. VI [XI], Fig. 6 abgebildet ist, und auf einen wahrscheinlich dazu gehörigen Keim-Molaren des Unterkiefers (Taf. VI [XI], Fig. 7). Die Aussenwand des Oberkiefer-Molaren ist sehr sinuös, einwärts geneigt und besitzt nahe der Vorderecke eine kräftige Leiste („buttres"). Das starke, perlschnur-artig crenulirte Cingulum zerfällt in eine vordere und eine hintere Partie. Die erste umgürtet die Vorderseite und die Hälfte der Innenseite bis zum Eingange des Hauptthales. Das hintere Cingulum beginnt schon auf der Aussenwand, steigt steil in die Höhe und läuft nach einer kurzen Unterbrechung bis zur Innenseite, das hintere Thal begrenzend. Dieses ist sehr tief und dringt von hinten winkelig nach vorn ein. Der hintere Schmelzhügel, kürzer und schmaler als der vordere, wendet sich sehr schräg nach hinten, dem vorderen Theile der Aussenwand fast parallel, und ist zugleich eigenthümlich gebogen, so dass der basale Theil seines inneren Endpfeilers nach aussen, der apicale umgekehrt nach innen neigt. Er sendet ein starkes, aber schmales und spitziges Stelidion aus, welches sich weit nach vorn erstreckt und der Aussenwand fast parallel verläuft; dasselbe ist in halber Höhe mit einigen secundären Schmelzwucherungen bedeckt. Die von der Aussenwand und dem Vorderhügel ausgehenden Vorsprünge und Zacken sind sämmtlich schwächer und zum Theil auf den apicalen Theil der Krone beschränkt; keiner reicht über die Hälfte der Höhe nach unten herab. Deswegen kann man sie auch nicht mit den als Antistelidion und Parastelidion bezeichneten Zahntheilen homologisiren. Der Vorderhügel ist nahe der Innenseite beiderseitig eingeschnürt und auch vorn mit einer kurzen, aber tiefen verticalen Furche versehen.

Dimensionen:

Länge der Aussenwand gegen die Mitte	72 mm
„ „ „ basal	65 mm
„ „ Innenseite	53 mm
Breite vorn	76 mm
„ hinten	58 mm.

Der eben beschriebene Zahn unterscheidet sich schon durch seine Grösse, aber auch durch genug andere und wichtige Eigenschaften von den lebenden Vertretern jener Gruppe der Rhinoceroten, die in ihrem Zahnbau sich an *Rhinoceros javanicus* anschliessen. *Rhinoceros palaeindicus* hat eine wenig sinuöse Aussenwand und besonders auch eine viel schwächer vorspringende Vorderleiste; das Cingulum fehlt oder ist sehr unbedeutend. Auch in *Rhinoceros sivalensis* erreicht das Cingulum nie einen so hohen Grad der Ausbildung und fehlt besonders der Innenseite gänzlich. Beide haben nur ein starkes, aber plumper gebautes Stelidion und ermangeln der übrigen Schmelzzacken. Dagegen bieten sich grosse Aehnlichkeiten im Bau der oberen Molaren des gewaltigen *Aceratherium perimense*, welches zuerst auf der Insel Perim, im Golf von Cambay, dann aber auch in den unteren Manchhar-Schichten von Sind, in den Siwalikbildungen des Punjab, und in einer kleineren Rasse im Irawadi-Thale gefunden wurde. Ein Vergleich der von Lydekker in seinen „Siwalik Rhinocerotidae" t. 1—3 gegebenen Abbildungen zeigt, dass die Beschaffenheit der Aussenwand und des Cingulum genau die gleiche ist. Wir finden hier auch die Einschnürung des Vorderhügels und das winkelig einspringende Hinterthal. Die Grösse und die relativen Dimensionen stimmen ebenfalls.

Dennoch erscheint eine directe Vereinigung oder Zutheilung als Varietät unthunlich. Bisher hat sich an allen Molaren des *Aceratherium perimense* das Auftreten einer deutlichen, zweitheilig angelegten Basalwarze am Eingange des Hauptthales als constant erwiesen, und ebenso beständig ist die geringere, aber gedrungenere, stumpfere Ausbildung des Stelidion, welches nie der Aussenwand parallel gerichtet ist, sondern in starkem Winkel von ihr divergirt. Anderweitige Schmelzbildungen sind zwar als leise Undulationen der Emailschicht der Aussenwand hie und da angedeutet, ohne aber je die bei *Rhinoceros plicidens* vorhanden Stärke zu erreichen. Der hintere Hügel ist in seinem Verlauf viel geradliniger, nicht scharf gebogen.

Alle diese Gründe bestimmen mich, *Rhinoceros plicidens* trotz grosser Verwandschaft von *Aceratherium perimense* Fal. et Cautl. (= *Rhinoceros iravadicus* Lyd. und *Rhinoceros planidens* Lyd. l. c. pag. 2, t. 5) getrennt zu halten, und zwar als selbstständige Art, da es mit keiner anderen Species grössere Uebereinstimmung zeigt. Auf den ersten Blick scheint *Rhinoceros megarhinus* Christol[1]) sehr ähnlich, aber ausser anderen Unterschieden ist besonders der abweichende Bau der Aussenwand Trennungsgrund genug: die Sinuosität derselben ist durch eine starke Anschwellung, welche einer zweiten Leiste gleichkommt, fast aufgehoben, auch springt die vordere Ecke wenig vor. Hervorstechende Charaktere weisen darauf hin, dass das Thier zu den Aceratherien gehört hat. (Vergl. oben pag. 20 [48], wo der Zahnbau der Aceratherien eingehender beschrieben ist.)

Zu *Rhinoceros plicidens* stelle ich auch den Taf. VI [XI], Fig. 7 abgebildeten Keimzahn eines Unterkiefer-Molaren. Die Grösse deutet zwar auf ein kleineres Thier, ist aber immerhin den unteren Molaren des *Rhinoceros sinensis* weit überlegen. Zu *Aceratherium Blanfordi* var. *hipparionum* möchte ich ihn schon der Erhaltung wegen, welche nicht mit der der Zähne jenes Thieres, um so besser aber mit der des oben beschriebenen Molaren übereinstimmt, nicht stellen. Doch sind auch andere Unterschiede vorhanden, wie ein Vergleich der Abbildungen und die folgende Beschreibung ergeben.

Der Zahn ist 47 mm lang, 25 mm breit und noch nicht angekaut, so dass der vordere Pfeiler den hinteren weit überragt. Das Vordercingulum ist stark und verläuft als crenulirter Wall an der vorderen Grenze des ersten Thales bis fast zur Basis. Das hintere Cingulum ist nicht crenulirt. Das Aussenthal bildet eine senkrechte Vertiefung und geht bis zur Basis. Das hintere Thal ist sehr breit und durch den Mittelpfeiler nach vorn rechtwinkelig begrenzt.

Die hintere Hälfte eines entsprechenden Zahnes der anderen Seite gleicht dem beschriebenen genau in Ausbildung und Erhaltung.

---

[1]) Lartet et Chantre, Archives du Musée d'histoire naturelle de Lyon. Vol. II. t. 17.

2. *Rhinoceros sinensis* Owen emend. Koken.

Taf. III [VIII], Fig. 1 und 2; Taf. VI [XI], Fig. 1.

Rhinoceros sinensis Owen, Quarterly journal geol. soc. London. Bd. 26. pag. 424, t. 29, f. 3.
non *Rhinoceros sinensis* Owen, l. c. t. 29, f. 1 u. 2.

Die Art wurde auf die Charaktere folgender Stücke begründet:

1. Ein M^3 des linken Oberkiefers; der vordere Theil der Aussenwand ist weggebrochen.
2. Ein noch mehr beschädigter M^2 oder M^1.
3. Ein M^1, bis zur Basis der Krone abgekaut; die Ausssenwand ist weggebrochen.
4. Die Aussenwand, d. h. die äussere Schmelzschicht eines P^1.

Ausserdem werden noch untere Backenzähne erwähnt, doch fügt Owen hinzu, dass ihre Anzahl zu gering und ihre Erhaltung zu schlecht sei, als dass man sie zur Charakterisirung der Species benutzen dürfe. Zusammenfassend giebt er folgende Diagnose der oberen Molaren:

„Evenness of depth of the main valley, its encroaching promontory thick and simple, unusually good indications on the outer enamel-wall of the two lobes *(a, b)* composing the thick continuous outer tract of dentine which is the characteristic of the present genus of Perissodactylia".

Betreffs der Erhaltung wird gemerkt: „The enamel is, in most parts, smooth and not thick; it retains the natural colour; and the dentine, of chalky whiteness, is absorbent from loss of the soluble constituent, and not otherwise altered".

Gestützt auf das Material der Berliner Sammlung war ich in der Lage, in der Umgrenzung der Species Aenderungen machen zu müssen.

Owen ging von der Ansicht aus, dass die ihm zu Händen gekommenen *Rhinoceros*-Zähne aus der Höhle von Chung-king-foo eine Art repräsentirten; demgemäss nahm er auch den erwähnten M^3 für sein *Rhinoceros sinensis* in Anspruch, obwohl sich keine für eine neue Species sprechenden Charaktere an ihm finden lassen. Zur Aufstellung der Diagnose sind denn auch nur die Merkmale der übrigen Molaren verwendet.

Aber nach der Beschreibung Owen's unterscheiden sich auch die unter 2 und 3 aufgeführten Zähne nur durch geringere Grösse von *Rhinoceros sivalensis*, und selbst dieser Unterschied, der an und für sich hinfällig ist, wird durch die grösseren Dimensionen der in Berlin befindlichen Zähne aufgehoben.

Es bleibt demnach von den von Owen zur Begründung seines *Rhinoceros sinensis* verwandten Stücken nur eines über, welches in der That die Charaktere einer neuen Art zu tragen scheint: die äussere Emailwand eines oberen P^1. Dieselbe wird von Owen folgendermaassen beschrieben: „Strong vertical columnar bulge terminating at the apex of the antexternal lobe (as in *Rhinoceros sumatranus*); also a second, well defined, but less prominent vertical ridge rising to the apex of the postexternal lobe, the two ridges dividing the outer surface of the crown into three facets. In *Rhinoceros sumatranus* this character distinguishes the premolars from the true molars; but the second or hinder ridge is less defined in that species, and in the present tooth the middle facet is not uniformly concave from before backward, but undulates, through the projection, near the hinder boundary ridge of a lower longitudinal rising of enamel. The apices of the two outer lobes are more prominent than in *Rhinoceros sumatranus*: and the angular contour of that border of the tooth makes a closer resemblance than in Rhinoceroses generally to the outline of the same part in *Palaeotherium*".

Trotz dieser charakteristischen Beschaffenheit der Aussenwand wäre es bedenklich, allein auf ein solches Fragment hin, welches immer den Einwurf einer individuellen Ausbildung zulässt, die Species halten zu wollen. Es liegt mir aber ein vorzüglich erhaltener erster oberer Praemolar (P^1) vor, auf dessen Aussenwand sich fast wörtlich die obige Beschreibung übertragen lässt, wie auch aus einer Vergleichung der Abbildungen hervorgeht. Es scheint mir danach sehr wahrscheinlich, dass beide einer und derselben Art angehören,

die sich schon durch die Ausbildung der Aussenwand von anderen unterscheidet. Durch diese Vereinigung gewinnen wir aber noch andere Charaktere, welche geeignet sind, die etwas fraglich gewordene chinesische Art wieder fest zu begründen.

Beschreibung (cf. Taf. VI [XI], Fig. 1).

Länge der Aussenwand an der Basis	34 mm
„ „ „ im apicalen Theile	38 mm
„ „ Innenseite	28 mm
„ „ Vorderseite	50 mm
„ „ Hinterseite	47,5 mm.

Das Email des Zahnes ist fein liniirt und besonders die am wenigsten in Usur kommende Aussenwand horizontal gerunzelt.

Die Rippen der Aussenwand sind fast gleich stark, entsprechen ihrer Lage nach dem vorderen und mittleren Hügel und gehen bis zur Basis herab. Vordere und hintere Ecke der Aussenwand sind scharf, aber nicht ausgezogen (buttress-like); die Gestalt des Zahnes ist daher fast rechteckig. Die Abkauung erzeugt eine an *Palaeotherium* erinnernde Contour.

Das Cingulum ist stark entwickelt und glattrandig; an der Vorderseite des vorderen Querhügels springt es breit vor, verschwindet an seiner Innenseite, setzt als Basalwarze vor dem Eingange zum Hauptthale wieder an und beginnt dann erst wieder auf der Hinterseite des Zahnes, wo es ungemein stark ist und in zwei Partieen zerfällt, welche die Begrenzung des hinteren Thales bilden. Letzteres ist rund, fast ebenso tief als das Hauptthal und wird, da das Cingulum hoch hinauf geht, sehr frühe als selbstständige Grube abgetrennt, die auch bis zu dem höchsten Grade der Abkauung persistirt. Der Hinterhügel läuft von der Aussenwand zuerst direct nach innen, etwas nach vorn, entsendet dann ein Stelidion und wendet sich darauf ziemlich stark nach hinten. Da er an der Innenseite pfeilerartig verdickt ist, so bekommt das Hauptthal, welches anfangs von aussen hinten nach innen vorn, im mittleren Theil von aussen vorn nach innen hinten verläuft, an seiner Ausmündung eine senkrecht zur Innenseite stehende Richtung. Der äussere Theil des Hauptthales wird durch eine Schmelzzacke (Parastelidion) der Aussenwand, die nach der Basis zu in demselben Grade sich verstärkt und weiter vorspringt als das Stelidion schwächer wird (dasselbe verschwindet bei ganz starker Abkauung), als besondere Schmelzgrube abgetrennt. Indem die Innenpfeiler der Querhügel an der Innenseite sich hart berühren, wird ein „Pass“ gebildet, hinter welchem sich das Thal plötzlich vertieft; eine Abtrennung (Insulirung) muss daher, wenn auch sehr spät, einmal eintreten, sodass die Kaufläche dann drei Schmelzringe aufweisen wird. Zwischen Pass und Stelidion ist der Hinterhügel vertical vertieft.

Der Vorderhügel verläuft continuirlich nach innen und etwas nach hinten, ohne ein Stelidion auszusenden; seine Dicke an der Innenseite ist gleich der des hinteren Hügels. Auf der Vorderseite über dem Cingulum bemerkt man eine seichte Depression. Der ihn gegen die Aussenwand abgrenzende, schmale Schmelzstreifen beweist, dass zwischen Aussenwand und Vorderhügel im unverletzten Zustande des Zahnes eine ziemlich starke Einsenkung sich befand.

Die Erhaltung ist genau die gleiche, wie sie Owen von seinen Exemplaren angiebt.

Abgesehen davon, dass der Aussenwand des Zahnes die schwache dritte Erhebung fehlt — ein Charakter, dem ich keinen specifischen Werth beimessen kann —, stimmt sie nach Abbildung und Beschreibung mit dem Owen'schen Exemplar überein. Wie schon oben gesagt, erscheint es mir zweifellos, dass beide zu vereinigen sind, woraus sich eine willkommene Ergänzung des Fragmentes ergiebt. Darauf gestützt, soll nunmehr der Versuch gemacht werden, eine Diagnose der allerdings nach den obigen Abtrennungen nur auf Charaktere des oberen ersten Prämolaren begründeten Art festzustellen. Die von Owen angegebenen Unterschiede sollen dabei jedesmal wiederholt und berücksichtigt werden. Die Aussenwand zeigt die Charaktere der

Gruppe von Rhinoceroten, welche nach dem Typus des *Rhinoceros indicus* gebildet sind, d. h. ein flaches, in den Prämolaren von zwei starken Rippen durchzogenes „Dorsum“ ohne vordere vorspringende Ecke (buttress). Schon daraus ist ersichtlich, dass die von Owen seinem *Rhinoceros sinensis* zugerechneten Molaren und Prämolaren, sobald sie durch unsere, ihnen sonst gleichenden Stücke bezüglich der Aussenwand ergänzt werden, einer anderen Art zuzutheilen sind, *Rhinoceros sivalensis* Falc., dessen Zähne ein sinuöses Dorsum mit stark vorspringender Vorderecke und ohne markirte zweite Rippe besitzen.

Owen sagt: „From *Rhinoceros sivalensis, Rhinoceros sinensis* differs in the contour of the outer wall, in the thicker or broader promontory, and in the more uniform depth of the valley (*e*), whereby its termination is not insulated as in the specimen figured in pl. 75. f. 5 of the ‚Fauna antiqua Sivalensis‘.“ Die citirte Abbildung zeigt allerdings, dass von den im höchsten Stadium der Abkauung befindlichen Zähnen (M^3—P^2) nur M^3 und M^2 offene Thäler besitzen; indessen sind durch Lydekker's Untersuchungen seit jener Zeit so viele besser erhaltene Stücke, welche sich z. Th. nach craniologischen Merkmalen mit Sicherheit auf den typischen *Rhinoceros sivalensis* beziehen liessen, bekannt geworden, dass man vor Allem auf diese Rücksicht zu nehmen hat. Es ergiebt sich als Resultat, dass eine eigentliche „Insulirung“ des Thales durchaus nicht regelmässig ist und stets erst bei starker Abkauung eintritt, und dass auch das Thal sich ziemlich gleichmässig nach aussen vertieft. Dieser Unterschiedscharakter ist umsomehr zu eliminiren, als wir auf Grund früherer Ausführungen die fraglichen von Owen beschriebenen Zähne bis auf das charakteristische Fragment eines P^1 zu *Rhinoceros sivalensis* gestellt haben. Der vorliegende P^1, auf welchen sich nunmehr die Aufrechterhaltung der Species gründet, zeigt aber eine ganz andere Ausbildung des Thales; es genügt hervorzuheben, dass dasselbe an der Innenseite durch einen hochgelegenen Pass versperrt wird und sich nach aussen stark vertieft.

Dazu kommt das Vorhandensein eines Parastelidion, die schwächere Ausbildung des Stelidion und andere Merkmale, welche jede Beziehung auf *Rhinoceros sivalensis* verbieten.

Mit dem *Rhinoceros* von Ava[1]), d. h. *Aceratherium perimense*[2]), soll *Rhinoceros sinensis* nach Owen die Art der Vertiefung des Thales und die „Nicht-Insulirung“ desselben theilen, sich dagegen durch die Charaktere der Aussenwand unterscheiden; ausserdem ist es kleiner. Mit anderen Worten, die früher zu *Rhinoceros sinensis* gestellten Zähne von *Rhinoceros sivalensis* sind denen des *Aceratherium perimense* ähnlich gebildet, welche Aehnlichkeit nunmehr auch auf die sinuöse und mit vorspringender Ecke versehene Aussenwand auszudehnen ist. *Rhinoceros sinensis* in der neuen Umgrenzung unterscheidet sich dagegen nicht allein durch die Charaktere der Aussenwand, sondern auch durch die andere Ausbildung des Hauptthales, die Abschnürung einer zweiten Schmelzgrube, durch das von der Aussenwand kommende Parastelidion, das schwächere, ganz glattrandige Cingulum und durch das ganz runde, sehr tiefe hintere Thal.

Von *Rhinoceros palaeindicus* soll sich *Rhinoceros sinensis* durch dieselben Charaktere unterscheiden, wie von *Rhinoceros sivalensis*, d. h. das Thal ist gleichmässiger vertieft, nicht insulirt in seinem äusseren Theile, das Stelidion dicker und breiter und die Aussenwand abweichend gestaltet. Nach den genauen Untersuchungen von Lydekker über *Rhinoceros palaeindicus* ist dagegen die Diagnose der Zähne desselben etwas anders geworden, sodass die obigen Unterschiede z. Th. nicht aufrecht zu halten sind, z. Th. sich wiederum auf *Rhinoceros sivalensis* beziehen.

Rhinoceros palaeindicus ist kurz so zu charakterisiren: Aussenwand mit schwach vorspringender Ecke, nicht sinuös, also vermittelnd zwischen den beiden Typen *Rhinoceros indicus* und *javanicus*; kein Parastelidion; das Stelidion stark und breit, meist soweit verlängert, dass eine dritte Schmelzgrube abgeschnürt wird;

[1]) Clift, Transactions of the geological society of London. Second Series. Vol. II. t. 40, f. 1.
[2]) Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. II. Part 1. pag. 15. Vergl. auch Serie X. Vol. I. Part 5. pag. 52.

Hauptthal eng; das Cingulum schwach und der Eingang zum Hauptthale ohne Tuberkel; hinteres Thal länglich, schmal und flach.

Demnach erhalten wir für *Rhinoceros sinensis* folgende Unterscheidungsmerkmale: Dorsum flach, ohne ausgezogene Ecke, aber mit zwei stärkeren Rippen, die bis zur Basis gehen; starkes Parastelidion, schwaches Stelidion; Hauptthal mit höher gelegenem „Pass“ und stärkerer Vertiefung nach aussen; hinteres Thal rund, sehr tief; Cingulum stark, auch an der Innenseite als Leiste vor dem Thaleingange entwickelt; die Zähne sind kleiner[1]).

Die grösste Aehnlichkeit zeigt *Rhinoceros sinensis* noch mit *Rhinoceros platyrhinus.* Owen gab als Unterschied die complicirtere Form des „Promontoriums“ (Stelidion) und die abweichende Gestaltung der Aussenwand an. Nach den Veränderungen, die wir in der Umgrenzung der Species vorgenommen haben, sind dies die Unterschiede gegen *Rhinoceros sivalensis,* während *Rhinoceros sinensis* gerade in diesen Beziehungen sich ähnlich verhält.

Jedoch ist Folgendes als unterscheidend hervorzuheben: Die Rippen der Aussenwand sind bedeutend stärker, bis zur Basis verlängert, die Abkauung spitziger. Das hintere Thal ist von vornherein rundlich, sehr tief, schlotförmig. Das mittlere Thal ist eng, nach aussen zu bedeutend vertieft und hat einen hoch gelegenen Pass am Eingange. Das Cingulum ist stärker entwickelt und verläuft auf der Vorderseite fast horizontal.

Schliesslich sei von den fossilen indischen Rhinoceroten noch des *Rhinoceros deccanensis* Foote gedacht. Dieses unterscheidet sich[2]) leicht durch das viel flachere Dorsum, welchem die zweite Rippe fehlt, die ungemein starke Entwickelung des Cingulum, welches über die ganze Innenseite fortzieht, den Mangel eines in das hintere Thal führenden Ausschnitts im Hinterhügel und die Abwesenheit einer dritten Schmelzgrube. Foote berücksichtigt bei der Vergleichung seiner Art auch *Rhinoceros sinensis,* und zwar mit folgenden Worten: „*Rhinoceros sinensis* Owen is very distinct from *Rhinoceros deccanensis.* It is much smaller and distinctly brachyodont; the upper premolars do not possess a guard; the valleys are very shallow, and the crochet a mere wave in the enamel wall of the median collis. Molar 3 is quadrate, rather than trihedral, in plan, and the enamel walls of all the teeth are relatively very much thicker than in *deccanensis.*

Ich habe mich vergeblich bemüht, ausfindig zu machen, aus welcher Abhandlung diese Angaben, die ganz neu sind, entlehnt sein möchten. Meines Wissens existirt nur die Schrift Owen's, auch kein anderes Material als das, welches jener zu Grunde lag, und das hier bearbeitete des Berliner Museums.

Was nun die Stellung von *Rhinoceros sinensis* zu den lebenden Rhinoceroten betrifft, so ist schon oben erwähnt, dass es nach der nicht sinuösen Ausbildung der Aussenwand und der complicirten Kaufläche, welche drei Schmelzgruben besitzt, der Gruppe des *Rhinoceros indicus* zuzutheilen ist. Es unterscheidet sich im allgemeinen durch die von Owen betonten Eigenthümlichkeiten der Aussenwand, die grosse Tiefe des hinteren und des äusseren Hauptthales und durch den brachyodonten Typus[3]).

Wie ich glaube, sind auch die zwei nachfolgend zu beschreibenden Milchzähne zu *Rhinoceros sinensis* zu ziehen. Wenn sich diese Annahme bestätigt, so erhalten wir für die Diagnose des Gebisses weitere wichtige Charaktere, welche eine scharfe Unterscheidung von anderen Arten ermöglichen.

Milchzähne (Taf. III [VIII], Fig. 1 und 2). Die beiden Zähne, welche auf ein Thier von verhältnissmässig geringer Grösse schliessen lassen und ihrer Erhaltung nach jedenfalls von derselben Fundstelle, mög-

[1]) Lydekker macht jedoch eine Form des *Rhinoceros palaeindicus* aus dem Punjab bekannt, deren Zähne nicht grösser sind (l. c. pag. 44, t. 6, f. 1).

[2]) Foote, *Rhinoceros deccanensis.* Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. I. Part 1. pag. 9, t. 1 und 2, f. 1.

[3]) Indessen habe ich an Prämolaren von *Rhinoceros indicus* zuweilen eine Aussenwand beobachtet, welche der bei Owen beschriebenen selbst in der mittleren Anschwellung gleicht; auch das hintere Thal ist ähnlich vertieft. Dagegen bleibt, abgesehen von anderen kleinen Unterschieden das Hauptthal flacher und die Pfeiler der Innenseite erscheinen stärker gedreht.

4*

licherweise auch von einem Individuum stammen, sind noch nicht in Gebrauch gewesen und vollständig unversehrt erhalten. Sie zeigen sich so auffallend gebaut, dass eine Verwechselung mit irgend einer schon bekannten Art nicht möglich ist.

Die Aussenwand ist flach, nicht sinuös und ohne vordere vorspringende Ecke, sie wird durch zwei Rippen in drei fast gleiche Theile getheilt, in deren mittlerem nochmals eine schwächere Leiste, oder eigentlich mehr eine wellige Erhebung des Schmelzes sich zeigt. Der höchste Punkt der Aussenwand liegt über der zweiten Rippe, dem Hinterrande genähert, während sie nach vorn hin sich rasch abschrägt. Das hintere Thal ist verhältnissmässig sehr gross und tief trichterförmig, nach hinten von einem hohen und derben Cingulum begrenzt. Der hintere Hügel ist sehr einfach gebildet, entspringt in einem rechten Winkel von der Aussenwand und biegt sich erst in seiner zweiten Hälfte, die im basalen Theile pfeilerartig verdickt ist und nach oben spitzzipflig endigt, etwas nach hinten. Der vordere Hügel wird der Hauptsache nach von dem Innenpfeiler gebildet, von dessen scharfer Spitze sein Grat sich auffallend tief gegen die Aussenwand senkt. Das Mittelthal ist sehr tief und bildet ein mit der Spitze nach innen gerichtetes Dreieck. Durch die confluente Basis der Innenpfeiler wird es frühzeitig abgesperrt. Weder Stelidion, noch Antistelidion, noch Parastelidion sind vorhanden. Das Cingulum ist besonders vorn kräftig entwickelt, aber geht auch auf die Innenseite über.

Die beiden Zähne sind von derselben Kieferhälfte und in ihrer speciellen Ausbildung so verschieden von einander, dass man ihnen auch eine verschiedene Stellung in der Zahnreihe zuerkennen muss. Da in beiden die vordere Hälfte vollkommen ausgebildet ist, so kann D^4 bei der Bestimmung des Zahnes nicht in Frage kommen. D^3 pflegt sich vor den hinteren Milchzähnen, welche nach dem Typus der Molaren gebaut sind, durch eine starke, ziemlich in der Mitte des Dorsum sich erhebende Leiste auszuzeichnen und ist auch verhältnissmässig kleiner und mehr rechteckig gebaut. Dies hat mich bestimmt, den grösseren der vorliegenden Zähne als D^2, den kleineren, welcher, wie die folgende Beschreibung lehrt, einen regelmässigeren Grundriss und eine besondere stark entwickelte hintere Rippe besitzt, als D^3 aufzufassen. Die stärkere Entwickelung der in diesem Zahne allerdings weiter hinten auftretenden Leiste der Aussenwand würde dann der mittleren Leiste in den D^3 anderer Rhinoceroten entsprechen.

Für die einzelnen Zähne sind noch folgende Merkmale der Beachtung werth.

D^2 (Taf. III [VIII], Fig. 2).

Grösste Länge der Aussenwand . . .	32 mm
„ Höhe „ „ . . .	37 mm
Länge der Innenseite	c. 20 mm
Breite vorn	29 mm
„ hinten	33 mm

Der Grundriss des Zahnes bildet ein Trapezoid, dessen längste Seiten die Aussenwand und die Hinterseite sind. Die dritte, mittlere Erhebung der Aussenwand ist sehr deutlich, und auch die Ecken der letzteren sind leistenartig verdickt. Das Cingulum entspringt tief unten an der Hinterecke, steigt in steiler Curve rasch in die Höhe (hier leicht gekerbt), senkt sich wieder, steigt am hinteren Innenpfeiler auf und senkt sich dann gegen den Eingang des Hauptthales. Auf dem vorderen Hügel setzt es eine kurze Strecke aus und beginnt wieder an der Ecke von Innen- und Vorderseite. Auf der letzteren ist es sehr kräftig und steht weit ab; ähnlich wie an der Hinterseite, senkt es sich gegen die Mitte seines Verlaufs nach unten und endigt an der Ecke der Aussenwand. Das Hauptthal ist durch einen gegen die Mitte des Zahnes gerückten „Pass“, der durch die zusammenhängende Basis der Innenpfeiler gebildet wird, versperrt. An der Stelle, wo sonst das Antistelidion und das Parastelidion entwickelt sind, bemerkt man einige ganz unbedeutende Schmelzwucherungen, die man um so weniger als deren Vertreter deuten darf, als ähnliche Wucherungen in D^3 an einer ganz anderen Stelle, nämlich in demjenigen Winkel des Hauptthales, der von Aussenwand und Hinterhügel gebildet wird, auftreten.

D^3 (Taf. III [VIII], Fig. 1).

Grösste Länge der Aussenwand . . .	31 mm
„ Höhe „ „ . . .	35 mm
Länge der Innenseite	21 mm
Breite vorn	31,5 mm
Breite hinten	32,5 mm

Der Grundriss bildet annähernd ein Trapez. Die Rippen der Aussenwand sind viel ausgeprägter, die mittlere Erhebung schwächer als in D^2. Das Cingulum ist nicht so stark entwickelt: sein Ursprung unten an der Hinterecke der Aussenwand ist kaum sichtbar und auf der Innenseite besteht es nur in einer Aufwulstung des Schmelzes. Abweichend ist seine Ausbildung auf der Vorderseite, denn hier ist es im Anfang crenulirt, dann aber durch einen spitzigen Kegel unterbrochen, der theils aus ihm, theils aus dem Vorderhügel entsteht. Das Hauptthal ist weniger versperrt, der Vorderhügel mehr pfeilerartig als in D^2.

Eine Beziehung auf schon bekannte Milchzähne fossiler oder lebender Rhinoceroten[1]) ist, wie schon gesagt, nicht möglich, denn nirgends treffen wir eine so einfache Ausbildungsweise der Hügel und des Hauptthales, verbunden mit den hervorgehobenen Charakteren des Dorsums, des Cingulums und des hinteren Thales[2]). Letztere verbieten auch eine Beziehung zu Ersatzzähnen irgend einer Art mit Ausnahme des *Rhinoceros sinensis*, dessen oben beschriebener P^1 ebenfalls ein flaches, nicht sinuöses Dorsum mit zwei markirten Leisten, ein tiefes, trichterförmiges hinteres Thal, ein nach aussen vertieftes, nach innen durch einen Pass versperrtes Hauptthal, ein analog ausgebildetes Cingulum, die starke Einsenkung zwischen Vorderhügel und Aussenwand und auch die entsprechende Grösse besitzt. Die ganze Form und allgemeine Entwickelung stimmt so gut, dass dagegen das Fehlen des Stelidion und des Parastelidion in den Milchzähnen nicht sehr ins Gewicht fallen kann, denn gerade in diesen Charakteren pflegen Milchzähne meist von den Ersatzzähnen abzuweichen, sei es, dass sie einfacher, sei es, dass sie complexer gebildet erscheinen, ohne dass aber eine bestimmte Gesetzmässigkeit, etwa die Wiederholung ancestraler Charaktere, sich bis jetzt darin erkennen liesse.

Ich stelle auch einige untere Molaren hierher, obwohl ihre Zugehörigkeit zu *Rhinoceros sinensis* in keiner Weise gesichert ist. Es sind mehr Opportunitätsgründe, die mich bestimmten, ihnen ihre Stellung hier anzuweisen: die geringe Grösse (auch für die in China vorkommende kleinere Form des *Rhinoceros sivalensis* noch zu gering) und andrerseits die zu den übrigen Zähnen des *Rhinoceros sinensis* gut passende Erhaltung. Selbst in den Fällen, wo ganze Zahnreihen zweier Arten bekannt sind, ist es sehr schwierig, oft unmöglich, über die Zugehörigkeit vereinzelter Zähne zu entscheiden — um wie viel mehr, wenn auch diese sicheren Anhaltspunkte fehlen.

a.

Länge (Kaufläche)	37,5 mm
Grösste Länge	40 mm
Breite (Kaufläche[3]))	26 mm
Grösste Breite (basal und hinten) . .	29 mm.

Aussen- und Innenseite neigen nach innen. Ein Cingulum ist vorn und hinten vorhanden. Die Halbmonde sind zusammengeschoben, so dass ihre hinteren Hälften fast senkrecht zur Längsaxe stehen. Das hintere

[1]) Vergl. Lydekker, Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. II. Part 1. t. 3, f. 2. (*Aceratherium perimense*); Vol. III. Part 1. t. 1, f. 6; t. 2, f. 1. (*Aceratherium Blanfordi*).

[2]) *Rhinoceros indicus* besitzt auch in seinen Milchzähnen schon Stelidion und Parastelidion.

[3]) Als Breite der Kaufläche ist die Strecke von der stärksten Wölbung des Hinterhügels an der Aussenseite bis zu der Tangente der Innenseite genommen.

Querthal ist tief und endigt rundlich, würde aber bei starker Abkauung immer winkeliger einspringen. Das vordere Thal ist flach und verschwindet frühe; eine flach Depression zieht von ihm schräg nach hinten zur Basis.

b. (Taf. VI [XI], Fig. 3).

Länge (Kaufläche)	35,5 mm
Breite (Kaufläche)	22 mm
Breite (basal, hinten)	25,5 mm.

Die Abkauung ist höckerig, vorn stärker. Das Cingulum vorn und hinten schwach entwickelt. Das hintere Thal endigt breit und rundlich, das vordere ist nur noch sehr klein und trigonal. Die Aussenfurche geht gerade und gleichmässig vertieft zur Basis, welche leicht verdickt ist. Aus dem vorderen Thale zieht eine Depression zur Wurzelbifurcation. Die Aussenwand steht steiler als bei a.

c.

Länge (Kaufläche)	33 mm
Breite (Kaufläche)	20 mm
Breite (basal, hinten)	22,5 mm.

Das Cingulum ist vorn und hinten nur angedeutet. Das hintere Thal endigt zungenförmig; das vordere ist trigonal und verflacht sich bald. Die vom Vorderthal nach unten und hinten führende Depression fehlt. Die Aussenfurche verflacht sich vor der Basis. An der Vorder- und Hinterseite ist der Schmelzrand wie bei a scharf in die Höhe gezogen, während derselbe bei b flach bogenförmig von aussen nach innen verläuft. Die Basis der Aussenseite ist etwas verdickt.

d. (Taf. VI [XI], Fig. 2).

Länge (Kaufläche)	37 mm
Breite (Kaufläche)	25 mm
Breite (basal, hinten)	27 mm

Das Cingulum ist vorn und hinten vorhanden. Beide Thäler endigen zungenförmig, und das vordere geht, wenn auch sehr flach, ebenso tief hinab als das hintere Thal. Die Aussenfurche reicht nicht ganz bis zur Basis, welche die Andeutung eines Basalwulstes trägt. Der Schmelzrand ist vorn nicht so scharf in die Höhe gezogen als in c, aber stärker als in b.

3. *Rhinoceros sivalensis* Falconer et Cautley.

Taf. V [XI], Fig. 11; Taf. VI [XI], Fig. 4 u. 5.

Rhinoceros sinensis Owen ex parte. l. c. t. 29, f. 1 u. 2.
non *Rhinoceros sinensis* Owen, l. c. t. 29, f. 3.

Während *Rhinoceros sinensis* unstreitig grosse Verwandschaft mit *Rhinoceros indicus* an den Tag legt, sind die nunmehr zu beschreibenden Zähne eher denen des *Rhinoceros javanicus* ähnlich, welches sich von *Rhinoceros sivalensis* abgezweigt haben mag. Sie lassen im Ganzen auf ein Thier von etwas geringeren Dimensionen schliessen, als sie *Rhinoceros sivalensis* typisch bietet; die Uebereinstimmung ist aber im übrigen so gross, dass ich bei dem Vorkommen in den der Siwaliks gleichaltrigen Schichten auch nicht einmal die Aufstellung einer Varietät für gerechtfertigt halte.

M^3. (Taf. VI [XI], Fig. 4 u. 5. Owen, l. c. t. 29, f. 1 u. 2).

Die Zähne besitzen dreiseitigen Umriss und eine stark vortretende Aussenleiste. Das Cingulum der Vorderseite springt breit vor und ist glatt oder crenulirt. Das Hauptthal ist ziemlich eng und vertieft sich allmählich nach aussen. Eine Basalwarze ist am Eingang meist nur angedeutet. Auch die Ausbildung des hinteren Höckers ist sehr verschieden: bei dem Exemplar des British Museum ist er am stärksten entwickelt und über die Innen-

seite verbreitert, dazu crenulirt oder lappig zertheilt; in Taf. VI [XI], Fig. 5 ist es ein einfacher, glatter, aber starker Vorsprung, der in Taf. VI [XI], Fig. 4 bis auf eine kleine Basalwarze reducirt ist. Das Stelidion ist stark und springt, besonders bei geringer Abkauung, weit vor (Taf. VI [XI], Fig. 5); bei letzterem Zahne ist zudem noch ein schwaches zweites und ein Antistelidion entwickelt, die aber durch Usur bald verschwinden würden; auch die spitze Endigung des Hauptthales würde sich dann mehr abrunden und die gewöhnliche Form zeigen. Zu erwähnen ist noch die allerdings nicht starke Einschnürung des Vorderhügels.

Dimensionen:

	Taf. VI [XI], Fig. 4.	Taf. VI [XI], Fig. 5.	Fragment.	Exemplar des British Museum.	*Rhinoceros sivalensis.*
Länge der Innenseite	42 mm	43 mm	— mm	44 mm	50 mm
„ „ Vorderseite	— mm	52 mm	— mm	— mm	57,5 mm
„ „ Aussenseite	— mm	53 mm	57 mm	— mm	60 mm.

P^1 (Taf. V [X], Fig. 11). Trotz der weit vorgeschrittenen Abkauung ist die Sinuosität der Aussenwand und die vorspringende Leiste der Vorderecke noch sehr ausgeprägt; auch hinten ist die Aussenwand durch eine schwächere Leiste verstärkt. Die beiden Pfeiler treten nach der Innenseite zu hart aneinander, ohne aber das Thal, welches sich nach aussen vertieft, abzusperren, zu „insuliren“. Eine kleine, aber deutliche Basalwarze erhebt sich an seinem Eingange. Das Stelidion ist einfach und dick rundlich. Durch die starke Usur, welche an einzelnen Stellen des Zahnes schon den nicht mehr mit Schmelz bedeckten Wurzeltheil ergriffen hat, sind schon viele Züge der Detailausbildung verwischt; so ist das hintere Thal, welches sich von innen nach aussen vertieft, nur noch als Schmelzgrube vorhanden, und vom Cingulum sieht man nur auf der Vorderseite noch den Anfang, dessen scharfe Schmelzschlinge die einstige Existenz eines wohl entwickelten Vorderthales anzeigt. Aussenwand und Innenseite neigen stark gegeneinander (c. 50°).

			Rhinoceros sivalensis (P^2).	*Rhinoceros javanicus.*
Länge der Aussenwand . . .		41	40 mm	37,5 mm
„ „ Innenseite	basal . .	28	30 mm	22 mm
	apical . .	30		
Breite vorn		52	52 mm	45 mm
„ hinten		46	42,2 mm	40 mm.

Unterschiede in der Ausbildung der Kaufläche etc. zwischen den M^3 von *Rhinoceros sivalensis* Falc.[1]) und den aus China stammenden Zähnen habe ich weder aus dem mir vorliegenden Material, noch aus Owen's Abbildung und Beschreibung des von ihm zu *Rhinoceros sinensis* gestellten Zahnes entnehmen können, abgesehen von rein individuellen Schwankungen, die sich oft viel stärker innerhalb einer und derselben fossilen oder lebenden Species beobachten liessen. Solche sind die bei den einzelnen Zähnen verschiedene Stärke des den Hinterhügel vertretenden Schmelztuberkels, die stärkere oder geringere Entwickelung der medianen Basalwarze am Eingange des mittleren Thales oder ihr vollständiges Fehlen, die Ausbildung secundärer Schmelzwucherungen z. B. an dem Taf. VI [XI], Fig. 5 dargestellten Zahne, die aber weiter oberhalb der Basis verschwinden, und die spitzere oder stumpfere Endigung des Stelidion.

Ich halte es demnach für gerechtfertigt, die von Owen zu *Rhinoceros sinensis* gestellten M^3 von dieser Species abzutrennen und nebst den mir vorliegenden Zähnen mit *Rhinoceros sivalensis* zu vereinigen.

Zwei anderen von Owen genannten Zähnen (M^1 oder M^2) fehlt die für die Unterscheidung der Species so wichtige Aussenwand. Von dem einen wird bemerkt, dass das Stelidion dem von M^3 ähnelt, dass der Hinter-

[1]) Lydekker, Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. II. Part 1. pag. 32, t. 5, f. 4. Derselbe, l. c. Vol. I. t. 4, f. 2.

hügel (ridge at the back part of the base of the postinternal lobe) sehr dick ist und am Thaleingange ein kleines Tuberkel sich erhebt. Der andere Zahn ist sehr abgekaut, stimmt aber mit dem vorigen in allen Charakteren; als wichtig und ihn vor allen Siwalikzähnen excl. denen des *Rhinoceros* von Ava unterscheidend wird hervorgehoben, dass das Thal, obwohl es bis fast zur Sohle abgekaut ist, keine Fossette bildet, sondern offen bleibt. Abbildungen sind nicht beigefügt; trotzdem ist ersichtlich, dass die angeführten Merkmale sehr gut zu dem oben beschriebenen P^1, dagegen nicht zu Zähnen stimmen, welche eine Aussenwand wie *Rhinoceros sinensis* oder *Rhinoceros indicus* besitzen. Ergänzt man bei ihnen das fehlende Stück nach jenem P^1 aus Yünnan, so hindert nichts, sie mit diesem zu *Rhinoceros sivalensis* zu stellen.

Jedem, der etwas eingehender Gebisse von Rhinoceroten studirt hat, ist es bekannt, wie schwer sich die einzelnen Zähne von gewissen, einander nahe stehenden Arten auseinanderhalten lassen. Dies ist auch der Fall mit *Rhinoceros sivalensis* und *Rhinoceros javanicus (sondaicus)*, und ich stehe nicht an selbst hervorzuheben, wie geringfügig die Unterschiede der chinesischen Rasse insbesondere gegenüber *Rhinoceros javanicus* sind. Dennoch spricht die Wahrscheinlichkeit zu Gunsten des näheren Anschlusses an *Rhinoceros sivalensis*. Die Sunda-Inseln gehören heutzutage einer Thierregion an, deren Fauna derjenigen China's fremdartig gegenüber steht; tiefe Meere trennen sie vom chinesischen Festlande, und nichts weist darauf hin, dass der Meeresboden erst in jüngerer Zeit sich gesenkt habe, hier wie dort Reste einer einst zusammenhängenden Bevölkerung zurücklassend. Dagegen ist es wohl bekannt, dass die indischen Inseln vor oder während der Pliocänzeit durch Malacca und Siam mit Indien zusammenhingen. Diese Vereinigung mag bis zur Eiszeit der nördlichen Hemisphäre gedauert haben; aber schon beim Beginne derselben scheinen die Inseln sich wieder abgelöst zu haben, denn ihre Fauna zeigt der indischen gegenüber einen hohen Grad von Selbstständigkeit. Wenn wir aber das Vorkommen von *Rhinoceros javanicus* in China nur durch eine Festlandswanderung über Indien erklären können, welche schon vor der Postpliocänzeit stattgefunden haben müsste, und wenn wir dagegen erwägen, dass *Rhinoceros javanicus*, dessen Reste im indischen Tertiär (auch wenn die Narbada-Schichten eingerechnet werden) bislang nicht gefunden sind, eher aus einer Einwanderung und Umbildung des *Rhinoceros sivalensis* auf Java entsprungen ist, so erscheint die Zurechnung der chinesischen tertiären Zähne zu *Rhinoceros sivalensis* vollständig begründet und wird es noch mehr durch die vielfachen anderen Beziehungen der chinesischen Pliocänfauna zu jener der Siwaliks.

4. *Rhinoceros simplicidens* n. sp.

Taf. V [X], Fig. 7 u. 8.

Die Zähne dieser Art, von denen mir leider nur zwei — ein oberer M^2 und ein unterer P^3 — bekannt geworden sind, lassen auf ein Thier von ungewöhnlich kleinen Dimensionen schliessen. Ihre Erhaltung ist die des *Rhinoceros sinensis* etc.

M^2. Die Oberfläche dieses Keimzahnes ist fein runzelig, an der Aussenwand liniirt. Das Cingulum ist nur an der Vorder- und Hinterseite entwickelt und liegt verhältnissmässig tief. Das hintere Thal springt länglich dreiseitig ein und würde sich erst spät zu einem Schmelzringe schliessen. Der Hinterhügel verläuft sehr schräg, so dass auch die pfeilerartige Anschwellung an der Innenseite das Thal nicht völlig wieder aus dieser Richtung drängt. Ein einfaches Stelidion springt weit vor und ist so gestaltet, dass es bei mässiger Abkauung das Thal fast abschnürt, später aber wieder schwächer wird und einen Spalt freigiebt. Die Mündung des Thales auf der Innenseite ist ziemlich weit und frei, ohne Pass oder Mittelwarze. Die Aussenwand ist deutlich sinuös und mit vorspringender Vorderecke versehen.

Dimensionen:

Länge der Aussenseite	45 mm
„ „ Hinterseite	32 mm
„ „ Vorderseite	41 mm
„ „ Vorderseite an der Basis . . .	45 mm.

P^3 inf. (Taf. V [X], Fig. 8). Der auffallend kleine Zahn ist 20 mm lang und 10 mm (an der Basis 14 mm) breit, von glatter Oberfläche, besonders an der Innenseite, und besitzt kein Cingulum. Die Hinterseite ist bis in die Wurzel hinein concav. Im übrigen bietet der Zahn keine besonderen Eigenschaften, die man nicht aus der Abbildung ersähe.

Da der beschriebene P^3 schon wegen seiner geringen Grösse zu keinem der chinesischen Rhinoceroten passt, der M^2 sup. ebenfalls kleiner als die mir bekannten Zähne ist und sich auch von dem einzigen in der Ausbildung näher stehenden *Rhinoceros sivalensis* gut unterscheiden lässt, so habe ich beide zusammengezogen und unter dem Namen *Rhinoceros simplicidens* vereinigt. Ich hielt es in diesem Falle für angemessener, einen bestimmten, wenn auch provisorischen Namen zu geben, als die Stücke unbenannt zu lassen.

Die Unterschiede von *Rhinoceros sivalensis* liegen sowohl in der geringeren Grösse als auch in der Gestalt. Der Hinterhügel des M^2 sup. bedingt durch seinen äusserst schrägen Verlauf eine stärkere Verschmälerung der Hinterseite und einen mehr trapezförmigen Grundriss, während die Zähne von *Rhinoceros sivalensis* mehr quadratisch gestaltet sind. Auch neigt der letztere mehr zu pfeilerartigen Abschnürungen an der Innenseite des Hinter- und auch des Vorderhügels. Das Stelidion ist bei *Rhinoceros simplicidens* entschieden stärker entwickelt. Der P^3 inf. ist ausgezeichnet durch schwächere Thäler und compactere Gestalt, was sich besonders in der breiten, concaven Hinterseite ausspricht, während bei dem entsprechenden Zahne des *Rhinoceros sivalensis* die Thäler tief, also die beiden Hälften weniger innig verschmolzen sind und die Hinterseite weniger abgestumpft ist, vielleicht eine Folge lockerer Stellung der Zähne im Kiefer. Der Unterschied der Grösse ist hier sehr auffallend [1]).

Von *Rhinoceros javanicus* unterscheidet sich der abgebildete M^2 dadurch, dass die Länge der Vorderseite geringer ist als die der Aussenseite, während das Verhältniss bei *Rhinoceros javanicus* das umgekehrte ist (50 : 56 mm)[2]). Von *Rhinoceros sumatrensis*, welcher in dieser Beziehung sich gleich verhält, unterscheidet sich *Rhinoceros simplicidens* durch das flachere hintere Thal, welches nur sehr spät und sehr kurze Zeit einen selbstständigen Schmelzring bilden würde [3]).

5. *Rhinoceros* sp.

Taf. V [X], Fig. 6.

Den Taf. V [X], Fig. 6 abgebildeten unteren Molaren kann ich vorläufig bei keinem der übrigen chinesischen Rhinoceroten unterbringen; ebensowenig ist er mit dem unter 6 beschriebenen Zahne zu vereinigen.

Die ihn zusammensetzenden Halbmonde sind stark gekrümmt und verhältnissmässig schmal, so dass tiefe, umfangreiche Thäler entstehen, welche zugleich, da der ganze Zahnkörper hoch ist und vertical steht, sehr steil ansteigen. Besonders fällt die Tiefe des vorderen Thales auf, welches sonst bei den unteren Molaren von *Rhinoceros* ziemlich verflacht ist. Die starke Krümmung des vorderen Halbmondes bewirkt ferner, dass

[1]) Lydekker, l. c. t. 5, f. 1, 2 u. 5; t. 6, f. 3.

[2]) ibidem pag. 31.

[3]) Flower, On some cranial and dental characters of the existing species of *Rhinoceros*. Proceedings of the Zoological Society. 1876.

die Furche der Aussenwand (Aussenthal) und ebenfalls der mittlere Pfeiler der Innenseite, welcher selbstständig und gleichmässig entwickelt ist, sich fast genau in der Mitte des Zahnes befinden und einander gegenüber stehen. Am hinteren Halbmonde bemerkt man eine Ausbuchtung nach innen, welche vielleicht der bei dem folgenden Zahne beschriebenen Bildung analog ist. Von der Vorderseite zieht sich ein crenulirtes Cingulum steil zur Innenseite herab und ist auch noch vor dem Eingange des hinteren Thales sichtbar. Das Email ist grob liniirt und rauh.

6. *Rhinoceros* sp.

Taf. III [VIII], Fig. 3.

Ein unterer Molar trägt besonders dadurch einen eigenartigen Charakter, dass sich im hinteren Thale ein ganz isolirter Schmelzpfeiler ausgebildet hat. Indessen halte ich vorläufig dieses für rein individuell, da ich die Erscheinung als vereinzelte Bildung von mehreren Arten kenne. Meist kommt es allerdings nicht zur vollständigen Ablösung des Pfeilers, sondern derselbe bleibt im Verbande mit dem hinteren Halbmonde. Die Länge des Zahnes, welche mit der der Innenseite übereinkommt, da der hintere Halbmond ungemein gestreckt ist, beträgt 42,5, die Breite 25 mm. Das Cingulum ist vorn deutlich, hinten als sehr starker Höcker entwickelt. Die Aussenwand ist liniirt; Caement bedeckt die Wurzeln und zieht sich auch im Aussenthale und an der Aussenwand empor.

Tapirus Linne.

Tapirus sinensis Owen.

Taf. IV [IX], Fig. 12—19; Taf. V [X], Fig. 1—5.

Quarterly journal geol. soc. London. Bd. 26. pag. 426. t. 28, f. 8—9; t. 29, f. 4—6.

Ein reicheres Material als das, über welches Owen seiner Zeit verfügte, ermöglicht es, ein annähernd vollständiges Bild von dem Gebisse dieses Thieres zu entwerfen und die Artcharaktere schärfer festzustellen. Ein mit den im hiesigen anatomischen und zoologischen Museum, sowie in der Sammlung der landwirthschaftlichen Hochschule vorhandenen Gebissen und Schädeln der lebenden Arten *Tapirus americanus* und *indicus* angestellter Vergleich ergab, dass *Tapirus sinensis* sich in der That durch constante und wohl erkennbare Merkmale von beiden unterscheidet. Die von Owen nach wenigen Zähnen aufgestellten Unterschiede erwiesen sich allerdings nicht alle stichhaltig, indessen sind auch andere Merkmale vorhanden, welche die chinesische pliocäne Art als wohlbegründet erscheinen lassen.

Den Schwerpunkt der Untersuchungen über die chinesischen Tapirzähne wird der Nachweis der Unterschiede von *Tapirus indicus* bilden. Dieselben lassen sich nach Owen für den Unterkiefer in folgender Weise definiren: $\overline{P^2}$, $\overline{M^1}$, $\overline{M^2}$ (andere lagen ihm nicht vor) sind bei der ersten Art grösser; die in $\overline{P^2}$ von der äusseren Ecke des vorderen Querjoches (anterior lobe) nach vorn und innen laufende Leiste (ridge) ist bedeutend stärker entwickelt und umgrenzt eine Vertiefung vor jenem Querjoche; die correspondirende Leiste, welche sich vom hinteren zum vorderen Querjoche zieht, ist höher und schärfer (etwa wie in $\overline{P^3}$ bei *Tapirus indicus*); diese Leisten sind in $\overline{M^1}$ und $\overline{M^2}$ zwar schwächer, aber stärker als in den homologen Zähnen der indischen Art. Zu diesen nicht immer gut erkennbaren Unterschieden (besonders die Grösse ist ein sehr schwankender Begriff) kommen nun folgende: Aus dem hinteren Querthale zieht sich innen über die Basis des hinteren Querhügels eine Depression zur Wurzel hinab; das Aussenthal ist in Folge der starken Entwickelung der oben erwähnten Leiste, welche Hinter- und Vorderhügel verbindet, mehr vertieft; das Cingulum ist besonders vorn, aber auch hinten, meist

verdoppelt [1]). Letztere Eigenschaft liefert ein zur Artbestimmung sehr taugliches Merkmal. Die vordere Leiste geht, besonders in den Prämolaren, gern in dieses zweite Cingulum über.

Die Zähne sind nicht immer absolut grösser als die des indischen Tapirs, jedoch durchschnittlich und zugleich meist relativ kürzer. Für einzelne Zähne ist noch Folgendes hervorzuheben:

$\overline{P^2}$ (Taf. V [X], Fig. 3). Auf der äusseren Seite tritt zuweilen eine Basalwarze auf. Das vordere, meist doppelte Cingulum (an dem abgebildeten Zahne sehr undeutlich) zieht sich mehr auf die Innenseite als bei *Tapirus indicus*, das Aussenthal ist tiefer eingeschnitten.

$\overline{P^1}$ (Taf. V [X], Fig. 1). Das vordere Cingulum ist doppelt; von dem hinteren Cingulum laufen eine starke und mehrere schwächere verticale Falten nach der Höhe des Querjoches.

$\overline{M^1}$. Das Vordercingulum ist stärker entwickelt. Der Vorderhügel besitzt vorn an der Basis eine starke verticale Vertiefung. Das Email ist dicker.

$\overline{M^2}$ (Taf. V [X], Fig. 2). Der Hinterhügel ist stärker nach hinten gewendet. Besonders vorn ist das zweite Cingulum sehr stark. Aus dem Hauptquerthale ziehen sich beiderseits an den Hügeln starke Verticalfalten hinauf. Die Vorderseite des Vorderhügels mit tiefem Eindruck.

Die Oberkieferzähne zeichnen sich nach Owen durch ihre Grösse aus. Bei P^2 bemerkt er, dass der transversale Durchmesser relativ grösser sei als in den anderen Arten, dass der innere Theil des Hintercingulums besser entwickelt sei, und dass die schmalen und hohen (elongate compressed) kegelförmigen Innenpfeiler der Querjoche an ihrer Basis verschmelzen, wodurch eine Art Leiste (ridged production) entsteht, welche den Eingang zum Hauptthale versperrt.

Er sagt ferner, dass M^2 grösser als der von *Tapirus indicus* sei und der Theil des hinteren Cingulums, welcher sich von dem an der Hinterseite des hinteren Joches hinaufziehenden trennt und nach der Innenseite weiter läuft, sich stärker entwickele. Die Grössenangaben Owen's von diesen beiden Zähnen, in Millimeter übertragen, sind folgende:

	Tapirus priscus.		*Tapirus sinensis.*		*Tapirus indicus.*	
	Länge.	Breite.	Länge.	Breite.	Länge.	Breite.
P^2	22	24	25	31	23	27
M^2	21	25	29	31	25	29.

Zunächst folgt nun aus der pag. 38 [66] gegebenen Tabelle, dass die Grösse der Zähne sehr schwankt und, obwohl die Zähne des *Tapirus sinensis* durchschnittlich grösser sind, dieses doch für den einzelnen Fall kein sicheres Merkmal ist. Den von Owen als P^2 angesehenen Zahn möchte ich lieber zu P^1 stellen. Owen sagt (l. c. pag. 426): „The tooth, Pl. 28, f. 8, resembles the third or the fourth premolar in the degree of equality of the rear with the front half of the crown, and in the smaller proportion of the antexternal tubercle of the cingulum; it more resembles the third premolar in the extension of the cingulum of the rear of the crown to the inner end of the base of the postinternal lobe, such rear portion of the cingulum not being bent up to the apex of that ridge as in the last premolar and in the true molars of *Tapirus indicus*."

Nach genauen Untersuchungen an den mir zu Gebote stehenden Gebissen und den besten Abbildungen bestimmt sich die Stelle eines Oberkieferzahnes bei *Tapirus* nach folgenden Regeln:

Die Zähne nehmen im allgemeinen von P^1 bis M^2 an Grösse und Länge zu; dabei ist in den vorderen Zähnen das Vorjoch weniger entwickelt als das Hinterjoch, während in den letzten Zähnen umgekehrt das

[1]) Der Ausdruck „doppeltes Cingulum" ist hier der Kürze wegen gewählt und soll kein Urtheil über den morphologischen Werth dieses Zahntheiles enthalten. Es scheint mir vielmehr, als ob man die hinter dem eigentlichen Cingulum auftretende Schmelzcomplication eher mit den an der Aussenwand der oberen Zähne auftretenden vorderen und hinteren Tuberkeln zu parallelisiren habe. Da indessen auf die Analyse der Zähne hier nicht näher eingegangen werden kann, so behielt ich den sich mir zuerst bietenden Ausdruck als einen immerhin unverfänglichen bei.

Nachjoch kleiner wird[1]). In den vorderen Zähnen ist auch der vordere Tuberkel reducirt; der Eingang zum Hauptthale liegt höher und ist versperrt, sei es durch Basalwarzen oder durch die Verschmelzung der Innenpfeiler an ihrer inneren Basis. An den Prämolaren sind die Querjoche stärker von der Aussenwand abgesetzt und daher in geringen Stadien der Abkauung mehr pyramidenförmig. Die Zähne P^4, P^3 und M^2, M^3 bestimmen sich bei Berücksichtigung dieser Regeln sehr leicht; um so schwerer ist die Bestimmung der mittleren Zähne.

Hier dient nun Folgendes als Hülfsmittel: In der oberen Zahnreihe der Tapire, besonders der fossilen, findet sich eine bestimmte Krümmung, indem P^4—P^2 in einer von innen nach aussen, M^1—M^3 auf einer umgekehrt von aussen nach innen laufenden Linie stehen, und P^1 gleichsam die Spitze des stumpfen Winkels bildet. Damit hängt das nach meinen Beobachtungen constante Merkmal zusammen, dass die Aussenwand mit der Hinterseite an P^4—P^2 einen spitzen, an P^1 einen rechten, an M^1—M^3 einen stumpfen Winkel bildet. Zugleich steht in den Prämolaren der Theil der Aussenwand, welcher dem vorderen Querhügel entspricht, gegen den hinteren Theil zurück, umgekehrt ist es bei den Molaren, während wiederum bei P^1 beide annähernd gleich entwickelt sind.

Nach den mir vorliegenden Zähnen von *Tapirus indicus* läuft nur in den Molaren eine mit dem Cingulum in Verbindung stehende Leiste zu der inneren Spitze des Nachjoches. Dass sie auch bei P^1 hier und da vorkommen mag, will ich nicht in Abrede stellen, da es, wie man sowohl an *Tapirus indicus*, wie *americanus* und *sinensis* beobachten kann, eine allen Zähnen eigenthümliche Falte des Nachjoches ist, welche anfangs vertical von der Spitze nach unten läuft, im Verlaufe der Zahnreihe sich immer mehr nach hinten wendet und schliesslich mit dem Cingulum verschmilzt, welches aber trotzdem weiter läuft. Die Verschmelzung pflegt nun erst in den Molaren einzutreten. Jedenfalls ist der Umstand, dass sie noch nicht eingetreten ist, wohl kein Grund, einen Zahn als P^2 und nicht als P^1 aufzufassen. Der von Owen abgebildete Zahn gleicht vollständig dem von mir auf Grund der Dimensionen, des von der Aussenwand mit der Vorder- und Hinterseite gebildeten rechten Winkels, der senkrecht zur Aussenwand stehenden Querjoche, des nicht so weit zu der Innenseite wie bei den übrigen Prämolaren verlängerten Hintercingulums (welches genau demjenigen des auf t. 28, f. 8 von Owen abgebildeten Zahnes entspricht) und schliesslich des Vorhandenseins mehrerer Zähne, welche nur als P^2 gedeutet werden konnten, als P^1 bestimmten und Taf. IV [IX], Fig. 12 abgebildeten Zahne.

Die Detailausbildung der einzelnen Zähne von *Tapirus sinensis* ersieht man am besten aus den Abbildungen, und hier ist nur hervorzuheben, welche Eigenthümlichkeiten ihnen, insbesondere *Tapirus indicus* gegenüber, zukommen.

Die Grösse ist im Durchschnitt eine bedeutendere als bei *Tapirus indicus;* zugleich erscheinen sie relativ verkürzt.

Die Innenpfeiler sind hoch, verhältnissmässig schmal und, besonders in den Prämolaren, pyramidenförmig abgesetzt. Sehr häufig ist eine Einschnürung derselben.

Der Vorderhügel der Aussenwand tritt stark vor. Da die Aussenwand nach innen, die Innenseite nach aussen geneigt ist, so schliessen beide einen Winkel ein, der an den mittleren Zähnen (P^3—M^2) bis über 74° erreicht. In der Verlängerung der Aussenwand, zwischen der hinteren Erhebung derselben und dem Cingulum, ist ein deutlicher hinterer Tuberkel entwickelt. Das Thal ist in den Prämolaren[2]) durch Verschmelzung der Innenpfeiler an ihrer Basis, oft auch durch ein deutliches, auf die Mitte der Innenseite beschränktes Cingulum gesperrt; es vertieft sich unregelmässig hinter dem Eingange, während es in den Molaren, wo der Eingang tiefer liegt und weiter ist, gleichmässig gegen die Aussenwand ansteigt.

[1]) Es ist zu bemerken, dass in Betreff der Verkürzung des Vor- resp. Nachjoches nur P^4 und P^3, sowie die Molaren sich constant verhalten. P^2 zeigt gern im Gegensatze zu P^3 eine Reduction des Nachjoches, ebenso P^1. In solchen Fällen hilft eine genaue Untersuchung des Vorjoches, ob es geradlinig verläuft, schmaler oder breiter als das Nachjoch und seine innere pfeilerartige Endigung nach vorn oder nach hinten gewendet ist, meist zur richtigen Bestimmung.

[2]) Bei P^3 ist der Eingang des Thales zuweilen ganz frei, und bei dem einzigen M^1, der mir vorliegt, durch eine „ridged production“ gesperrt.

Bei *Tapirus indicus* stehen Aussen- und Innenseite des Zahnes steiler, die Innenpfeiler sind nicht so specialisirt, und eine Einschnürung derselben fand sich nur einmal an einem Prämolar angedeutet. Der vordere Tuberkel der Aussenwand ist klein und tritt wenig vor, der hintere fehlt ganz. Nur die zum hinteren Cingulum absteigende Kante der Aussenwand ist vorhanden, aber auch schwächer. An den Prämolaren geht das vordere Cingulum weiter zur Innenseite.

Eine Basalwarze der Aussenwand, wie sie bei *Tapirus sinensis* häufig vorkommt, ist nie vorhanden, soweit meine Beobachtungen reichen. Des von Owen angegebenen Unterschiedes im Verhalten des hinteren Cingulum haben wir schon gedacht; es ist durchgängig schwächer, besonders in den Molaren, wo es oft ganz von der absteigenden Kante des Hinterhügels absorbirt wird.

Tapirus americanus ist kleiner. Die Zahnreihen des Ober- und Unterkiefers sind stärker verkürzt, sodass die Länge der einzelnen Zähne relativ geringer ist als bei *Tapirus sinensis*. Aussenwand und Innenseite der Oberkieferzähne sind steil gestellt. Man beobachtet ein gewisses Luxuriren der Basalbildungen, welche als Basalwall oft continuirlich die Aussenwand der oberen Prämolaren verstärken, während an den Molaren nur (und nicht einmal immer) eine Basalwarze der Aussenwand auftritt. Auf der Innenseite können Basalwarzen an allen Zähnen vorkommen, ein vollständiges Cingulum fehlt aber; nur an P^1 ist es zuweilen deutlich entwickelt. Unabhängig von Cingulum und Basalwarzen entsteht eine Sperrung des Thales bei den Prämolaren durch Vereinigung der Innenpfeiler an ihrer Basis. Im Unterkiefer ist das Auftreten von Basalwarzen an der Aussenseite wie an der Innenseite die Regel; erstere sind die stärkeren.

Obgleich Schädel von *Tapirus americanus* reichlich in den Sammlungen verbreitet sind und auch ich verschiedene zu untersuchen Gelegenheit hatte, bin ich in Bezug auf gewisse Details der Kaufläche noch sehr unsicher, was als Regel, was als Zufall zu betrachten sei. Es verdient aber hervorgehoben zu werden, dass sich zuweilen Aehnlichkeiten mit *Tapirus sinensis* beobachten lassen, die bei der weiten räumlichen Trennung beider um so mehr überraschen müssen. Dahin gehören die Verkürzung der Zahnreihen, die Verschmelzung der Innenpfeiler der oberen Prämolaren zu einer Art Thalschwelle (ridged production), eine starke Entwickelung des vorderen Tuberkels der Aussenwand, das Vorkommen von Basalbildungen der Aussenwand, einer basalen Depression hinten aussen bei P^3 des Unterkiefers, besonders aber das, wenn auch schwache, doppelte Cingulum bei M^2—P^1. Dem Vorgange Owen's, der die Unterschiede der beiden Arten für so markirt hielt, dass *Tapirus americanus* beim Vergleich gar nicht weiter berücksichtigt wurde, kann ich mich nicht anschliessen. Die hervorgehobenen Einzelheiten lassen sogar den Gedanken an eine nähere Verwandtschaft aufkommen, jedoch muss man dagegen hervorheben, dass über Verwandtschaft und Trennung so wenig specialisirter Formen, wie sie die Gattung *Tapirus* darstellt, eine Entscheidung nach dem Zahnbau an und für sich nicht thunlich ist, dass aber auch die über das Gebiss beider Arten angestellten Untersuchungen noch nicht genügen, die Gesetze und die Unregelmässigkeiten desselben zu erhellen.

Vergleich mit fossilen Arten. *Tapirus priscus*, etwas kleiner als *Tapirus indicus*, zeichnet sich dadurch aus, dass an Oberkieferzähnen die Basalbildungen der Innenseite meistens fehlen, dagegen die Aussenwand meist mehr oder weniger deutlich einen Basalwall trägt, der allerdings in den hinteren Molaren oft auf eine grosse Basalwarze reducirt ist. Der vordere Tuberkel der Aussenwand ist sehr stark, zuweilen scheint aber auch ein hinterer aufzutreten (M^1, P^1). Zum Gipfel des Hinterhügels läuft in den Molaren eine Kante, wie in *Tapirus sinensis*. Die unteren Zähne ähneln darin dem *Tapirus sinensis*, dass das Querthal vollständig frei, durch keine Basalwarzen gesperrt ist. Ein doppeltes Cingulum ist nur hie und da angedeutet, wie in dem von H. von Meyer abgebildeten M^1 (Palaeontographica. t. 27, f. 2), niemals so stark und crenulirt, wie öfters bei *Tapirus sinensis*. P^3 hat ein stärkeres hinteres Cingulum, ist plumper gebaut und besitzt nicht jene charakteristische Leiste, welche Hinterhügel und Vorderhügel verbindet.

Tapirus hungaricus Meyer aus der Molasse von Ajnacskö ist entschieden kleiner als *Tapirus sinensis* und

besonders ist die Zahnreihe sehr verkürzt, deren einzelne Zähne (Oberkiefer) auch mehr quadratisch, gerundet rechteckig erscheinen, was besonders an P^2 auffällt, der bei *Tapirus sinensis* sehr schief, fast dreiseitig ist.

Tapirus helvetius Meyer ist durch seine geringe Grösse hinreichend von *Tapirus sinensis* verschieden. Dazu kommt das häufige Auftreten von Basalwarzen an den unteren Molaren, sowie eine weniger gleichmässige Ausbildung der Querkämme, deren Enden gern zu isolirten Pfeilern auswachsen; die Querkämme neigen mehr zur Halbmondform hin. Die letzteren Charaktere finden sich sonst nur an den vorderen Prämolaren der Tapire. Basalbildungen treten an den Oberkieferzähnen sowohl aussen wie innen auf. Auch ein doppeltes Cingulum ist vorn zuweilen vorhanden[1]), aber schwächer als in *Tapirus sinensis*.

Die folgende Tabelle giebt in Millimetern über die Grössenbeziehungen in den Gebissen der Tapire Aufschluss; sie enthält die Angaben H. v. Meyer's, sowie eigene Messungen.

	Tapirus					*Tapirus priscus* von Eppelsheim, nach H. v. MEYER.				*Tapirus hungaricus*, nach H. v. MEYER.	*Tapirus helvetius*		*Tapirus sinensis*[3]).			
	americanus.		*indicus.*		*arvernensis*, nach CROIZ. JOB.	nach KAUP.	t. 26, f. 1 u. 2.	t. 27, f. 1 u. 2.	t. 25, f. 1.	t. 29.	t. 28, f. 1—5.	t. 27, f. 3—5.				
Unterkiefer.			[2])													
Länge der Reihe	122	—	—	—	130	137	133,5	—	—	—	108	107	—	—	—	—
P^3 Länge	21	20,5	25,5	—	22	23,5	22	—	—	—	16,5	17	24	22,5	—	—
Breite	14	13	14	—	—	—	13	—	—	—	—	10	15	13	—	—
P^2 Länge	18,5	19,5	24	—	20	21	21	24,5	—	—	16	14	24	24	22,5	24
Breite	16	17	17	—	—	—	17	17	—	—	—	14	17	19	16	20
P^1 Länge	19	20	24	—	21	21	20,5	22	—	—	16	17	30	—	—	—
Breite	17	17	17,5	—	—	—	19	15	—	—	—	14	21	—	—	—
M^1 Länge	20,5	21	25	—	21	21	21	22,5	—	—	17,5	17	25	—	—	—
Breite	17	16,5	18	—	—	—	16	16,5	—	—	—	13	19	—	—	—
M^2 Länge	22	24	26	—	22	25	24	27	—	—	17,5	19	30	—	—	—
Breite	17	18	19	—	—	—	18,5	19	—	—	—	14	20	—	—	—
M^3 Länge	22	—	—	—	21	26	26,5	—	—	—	20	19	—	—	—	—
Breite	17	—	—	—	—	—	19	—	—	—	—	15	—	—	—	—
Oberkiefer.																
Länge der Reihe	130	—	—	—	—	—	—	—	157	—	—	—	—	—	—	—
P^4 Länge	16	16,5	19,5	—	—	—	—	—	20	17,5	13	—	19	—	—	—
Breite	17	16	16	—	—	—	—	—	18	15	—	—	17,5	—	—	—
P^3 Länge	17	17,5	22	—	—	—	—	—	21	18,5	14	—	21	22	21,5	—
Breite	21	23,5	25	—	—	—	—	—	23	19,5	—	—	22,5	25	25	—
P^2 Länge	18	19	23	23	—	—	—	—	22,5	18,5	15,5	—	21,5	23,5	23	21,5
Breite	22	24	27	27	—	—	—	—	25	22,5	—	—	24	27,5	28	28,5
P^1 Länge	18,5	19,5	23,5	—	—	—	—	—	22	18,5	14,5	—	26	25	—	—
Breite	22,5	23	24,5	—	—	—	—	—	26	21	—	—	30,5	31	—	—
M^1 Länge	21	20,5	24	—	—	—	—	—	23	19	16,5	—	21	—	—	—
Breite	23,5	25	25	—	—	—	—	—	25	23	—	—	25,5	—	—	—
M^2 Länge	21	22	25,5	27	—	—	—	—	25	20,5	—	—	26	24,5	24	29
Breite	25	26	26	29	—	—	—	—	28,5	24	—	—	29,5	27	25,5	31
M^3 Länge	21	—	—	—	—	—	—	—	25	—	—	—	24	—	—	—
Breite	23,5	—	—	—	—	—	—	—	28,5	—	—	—	29,5	—	—	—

[1]) H. v. Meyer sagt (Palaeontographica. Bd. 15. pag. 189): „Die vom vorderen äusseren Hügel schräg abfallende Kante biegt an der äusseren Ecke um und bildet einen starken wulstförmigen Ansatz an der Vorderseite. Im 4. und den folgenden Backenzähnen ist unter diesem Ansatz der Vorderansatz deutlich entwickelt, woher es rührt, dass diese Zähne, was für Tapir bezeichnend ist, mit zwei leisten- oder wulstförmigen Ansätzen versehen sind.“ Ich fand diese doppelten Ansätze bei den lebenden Arten nur selten und nie deutlich. Aus Fig. 2 auf Taf. V [X] dieser Abhandlung scheint hervorzugehen, dass man sich die Entstehung desselben anders zu denken hat.

[2]) Jüngeres Thier, dessen hintere Backenzähne noch nicht völlig entwickelt sind. Daher sind die Zähne relativ etwas länger, als später, wo sie sich durch Abnutzung zusammendrängen.

[3]) Es ist nur die Maximalbreite angegeben, die bei den vorderen Zähnen hinten, bei den hinteren vorn liegt.

Bezüglich der fossilen Tapire sei es mir gestattet, folgende Worte H. v. Meyer's anzuführen: „Es ergiebt sich nun aus unseren Betrachtungen, dass kaum mehr als drei fossile Species des Genus Tapir bekannt waren, von denen die eine, dem diluvialen America angehörend, von dem americanischen Tapir nicht zu unterscheiden ist, dessen nördlichere Ausdehnung in früherer Zeit daraus hervorgeht. Die anderen fossilen Species gehören Europa an, wo im miocänen Alter der Tapir in einer kleineren, von den lebenden mehr verschiedenen Form, *Tapirus helvetius* Meyer, auftritt. Die fossilen Reste der mehr auf die lebenden Tapire herauskommenden Species sind pliocän, theilweise mit miocäner Beimengung, worauf der Sand von Eppelsheim mit *Tapirus priscus* Kaup schliessen lässt, oder reiner pliocän, wie der meerische Sand von Montpellier, mehr noch die unter dem vulkanischen Tuff liegenden Alluvionen in der Auvergne mit *Tapirus arvernensis* Croiz. Job., einer Species, mit welcher möglicherweise *Tapirus priscus* zusammenfällt. Der Tapir war daher in der zweiten Hälfte der Tertiär-Periode auch über den westlichen Theil der östlichen Erdhälfte verbreitet, von der er schon vor Entstehung des eigentlichen Diluviums verschwunden gewesen zu sein scheint, während er auf den östlichen Theil unserer Erdhälfte gegenwärtig noch lebt“ [1]).

Kaup macht die Bemerkung [2]), dass *Tapirus priscus* und der mit ihm wahrscheinlich zu vereinigende *Tapirus arvernensis* dem indischen Tapir näher ständen als dem americanischen. Obgleich aber die Zähne von *Tapirus priscus* nicht so stark verkürzt sind, als die des *Tapirus americanus*, so schliessen sie sich doch im Detail nahe an sie an. Ich habe mir über die verwandschaftlichen Beziehungen der fossilen und lebenden Vertreter der Gattung *Tapirus* kein sicheres Urtheil bilden können. Das Auffällige der heutigen geographischen Verbreitung wird erhöht durch das Fehlen eines fossilen Tapirs in den Siwaliks selbst; denn der zuweilen genannte *Tapirus pentapotamiae* beruht auf der Missdeutung einzelner Zähne, die sich später als zu der Artiodactylen-Gattung *Listriodon* gehörig herausstellten.

Es ist unmöglich, allein nach den vereinzelten Zähnen über die Stellung des *Tapirus sinensis* zu urtheilen. Steht er dem *Tapirus americanus* näher, so fehlt bislang eine tertiäre Form, von welcher *Tapirus indicus* sich abgezweigt haben könnte; ist er näher mit *Tapirus indicus* verwandt, so müssten wir an eine Verbindung von China mit den indischen Inseln zur jüngeren Tertiärzeit denken, für welche Vermuthung bislang nichts spricht.

Hipparion Kaup.

1. *Hipparion Richthofenii* n. sp.

Taf. IV [IX[, Fig. 1—11.

Zähne chinesischer Hipparionen kamen schon vor einer Reihe von Jahren in den Besitz des British Museum zu London, ohne dass sie einer Bearbeitung unterzogen worden wären. Waterhouse [3]) hielt das *Hipparion*, von welchem sie stammen, für identisch mit der europäischen Art; nur ein oberer Molar erregte in ihm die Vermuthung, dass noch eine, bisher unbeschriebene Art in China sich finde.

Obgleich zu der Zeit, als diese Zähne nach England gelangten, Falconer und Cautley schon das *Hippotherium antilopinum* aus den Ablagerungen der Siwalik-Hills bekannt gemacht hatten, unternahm es doch Niemand, sie mit dieser geographisch nahe stehenden Art zu vergleichen. Dann sind sie entweder in Vergessenheit gerathen, oder ihr Erhaltungszustand ist ein solcher, dass sie sich für keine nähere Bestimmung

[1]) l. c. pag. 170.
[2]) l. c. pag. 3.
[3]) Quarterly journal geol. soc. London. Bd. 9. pag. 354.

eignen, denn auch Owen erwähnt in seiner oft citirten Abhandlung [1]) dieses interessante Vorkommen, welches die Grenzen der räumlichen Verbreitung von *Hipparion* bedeutend erweitert und für die Ermittelung des geologischen Alters der chinesischen Knochenlagerstätten wichtig ist, nicht.

Endlich im Jahre 1873 gedenkt Gaudry [2]) der chinesischen Zähne und giebt kurz an, dass sie wohl zu *Hipparion antilopinum* gehören würden. Die bestimmenden Gründe bleiben unerörtert, auch ist aus der beiläufigen Bemerkung nicht zu ersehen, ob Gaudry die Zähne selbst vor Augen gehabt hat. In der neuesten Zeit führt Lydekker [3]) sie mit wenigen Worten an; er ist geneigt, sie zu *Hippotherium Theobaldi* zu ziehen, vielleicht veranlasst durch die Angabe von Waterhouse, dass der eine obere Molar durch seine grösseren Dimensionen von allen bekannten abweiche.

In der v. Richthofen'schen Sammlung befindet sich nun eine grössere Anzahl von *Hipparion*-Zähnen, welche ihrer Erhaltung nach mit *Aceratherium Blanfordi* var. *hipparionum*, *Palaeomeryx Owenii*, *Camelopardalis microdon* einer besonderen, vielleicht altpliocänen Fauna angehören und mich zur Aufstellung einer neuen Art veranlassen.

Beschreibung der einzelnen Zähne.

A. Oberkiefer.

1. Milchzahn, wahrscheinlich D^2 (Taf. IV [IX], Fig. 1).

Länge	27,5 mm
Breite	c. 20 mm
Höhe	10 mm [4]).

Die longitudinale Dehnung des Zahnes, die geringe Höhe, die höckrige Abkauung, der rundliche Innenpfeiler, das tiefe Eindringen der inneren Nebenfalte, die reiche Fältelung, die verzerrte Gestalt des vorderen Halbmondes — alle diese Charactere lassen den Milchzahn erkennen. Da D^1 im Querschnitt etwas quadratischer zu sein pflegt, entsprechend der gedrängteren Stellung im Kiefer, so darf man mit ziemlicher Sicherheit den Zahn als D^2 ansprechen.

Der dem isolirten Innenpfeiler entgegendringende Schmelzlappen ist doppelt, und die weite Innenbucht lässt ausserdem noch kleine Fältelungen erkennen. Der kleine Innenpfeiler ist fast abgeschnürt. Der vordere Halbmond ist auch auf der Innenseite reich gefältelt. Die Vorderseite des hinteren Halbmondes zeigt nur drei grosse Falten, welche genau den drei Falten der Hinterseite entsprechen. Die Vorderaussenfalte ist sehr breit.

2. P^3 rechts. (Taf. IV [IX], Fig. 2).

Länge	32 mm
Breite	21 mm
Höhe	32 mm.

Der grosse Innenpfeiler ist vollständig isolirt, die Halbmonde sind getrennt. Der kleine Innenpfeiler zeigt keine Spur einer beginnenden Abschnürung und die hintere Nebenfalte springt einfach winkelförmig ein. Die Vorderkante der Aussenseite ist scharf zurückgebogen, die Mittelkante auffallend tief längsgefurcht. Zwischen diesen

[1]) Quarterly journal geol. soc. London. Bd. 26.

[2]) Animaux fossiles du Mont Lébéron. Paris 1873. pag. 63.

[3]) Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. II. Part 3. 1882. pag. 69, 70, 80, 87. — Records of the geological Survey of India. Bd. 16. Part 2. 1883. pag. 73. — Da sich Lydekker auf Gaudry bezieht, so ist anzunehmen, dass er zur Zeit der Abfassung der citirten Schriften nicht Gelegenheit hatte, die Zähne selbst zu untersuchen.

[4]) Als Länge eines Zahnes bezeichne ich die Ausdehnung desselben im Sinne der Längsaxe des Kiefers, als Höhe die Ausdehnung von der Wurzel bis zur Kaufläche. Als Ausgangspunkt für die Messung der letzteren Dimension ist die Stelle gewählt, wo die Wurzel sich gabelt.

Längsfalten zeigt die Aussenwand über der Wurzel die Andeutungen medianer Erhebungen, und an der ursprünglichen Vorderseite, die bei P^3 nach aussen gedrängt erscheint, sieht man kleine Schmelzwucherungen, die man als eine Art Basalwulst mit schwacher Basalwarze deuten könnte. Die Halbmonde sind reich gefältelt, dagegen erstreckt sich aus dem Hintergrunde der Hauptfalte nur ein schmaler Schmelzlappen gegen den Innenpfeiler.

3. P^2. Die vier vorhandenen Exemplare, welche mit A, B, C und D bezeichnet werden mögen, zeigen unter sich ziemliche Differenzen, sodass man in Betreff C und D auch schwanken könnte, ob sie nicht als P^1 aufzufassen seien. Für die Bestimmung als Prämolaren wurde als leitend angenommen, dass die Zähne von M^3 bis P^2 resp. P^3 an Dicke zunehmen und der Hauptinnenpfeiler, im Zusammenhange damit, von hinten nach vorn an longitudinaler Ausdehnung wächst[1]), dass die Prämolaren gerade oder kaum merklich nach hinten geneigt sind, während die Molaren nach vorn neigen, dass die vordere Verticalfalte der Aussenwand (wie auch an den Milchzähnen) breiter und gern gefurcht oder geknickt ist[2]), dass im Allgemeinen die hinteren beiden Prämolaren sehr faltenreich sind[3]) und das vordere Horn des hinteren Haldmondes das hintere des vorderen Halbmondes überragt, während bei gleichartigen Molaren die beiden Halbmonde ziemlich gleich hoch stehen[4]).

Die Unterscheidung von P^1 und P^2 ist sehr schwierig, doch ist P^1, da die beiden mittleren Zähne den stärksten Druck in der ganzen Zahnreihe auszuhalten haben, besonders auch, da Molaren und Prämolaren entgegengesetzt geneigt sind, mehr in die Breite entwickelt und im höheren Alter an der hinteren Seite stärker reducirt.

Dimensionen:

	A	B	C	D
Länge . . .	22	25	23	26,5 mm
Breite . . .	21	c. 23	—	18 mm
Höhe . . .	44	43	46	60 mm.

Bei A ist auch die mittlere Aussenfalte breit, nach vorn umgebogen, aber nicht gefurcht, wie die vordere. Der hintere Innenpfeiler ist fast abgeschnürt, der Haupt-Innenpfeiler gestreckt, die ihm gegenüberliegende Schmelzzunge (Sporn) einfach. Die Fältelung ist ziemlich einfach, besonders am hinteren Halbmonde. Die Abkauung ist etwas höckerig, was sich durch die Länge des Zahnprismas, die auf noch nicht lange währende Usur deutet, erklären lässt, während sonst diese Art der Abkauung den Molaren und den Milchzähnen zukommt. Das ganze Zahnprisma ist bei A und den übrigen hier als Prämolaren gedeuteten Zähnen nach hinten gebogen. Ein durch den basalen Theil gelegter Querschnitt würde eine grössere Breite als Länge ergeben.

Der Zahn B (Taf. IV [IX], Fig. 5) zeichnet sich durch rundlichen Innenpfeiler und ausserordentlich starke Fältelung aus. Die Abkauungsfläche ist eben. Der kleine Innenpfeiler ist etwas abgeschnürt. An diesem Zahn fehlt leider die Aussenwand.

---

[1]) An P^3 pflegt der Innenpfeiler kurz und rundlich zu sein, während an P^1, der gewöhnlich am spätesten in Usur tritt, der Innenpfeiler factisch am gestrecktesten, im Mittel aber kürzer als an P^2 ist. Auch an M^3, der ja eventuell sehr spät auftritt, kann ein langgestreckter Innenpfeiler vorkommen. Vergl. Rütimeyer, Quarternäre Pferde. 1875.

[2]) Auf dieses Merkmal machte zuerst Rütimeyer aufmerksam. Verh. der naturf. Ges. in Basel. Theil 3. 1863. pag. 648.

[3]) Hensel (Ueber *Hipparion mediterraneum*. Abhandlungen der Berliner Akademie. 1860) fand, dass bei *Equus* P^1 und P^2 die faltenreichsten sind und bei P^1 das Maximum der Fältelung im Grunde der Hauptfalte (des vorderen Querthales) erreicht wird. dass speciell bei *Hipparion* an P^1 einzelne Falten auch von innen aus in die Halbmonde eindringen und einzelne Falten bei P^1 und M^1 zwei- bis dreifach getheilt sind.

[4]) Rütimeyer, Verh. der naturf. Ges. in Basel. 1860. pag. 649

Letzteres ist auch der Fall bei C, der übrigens, da die Halbmonde fast gleich stehen, auch als P^1 gedeutet werden kann. Der Innenpfeiler ist gestreckt. Der Sporn einfach.

Der Zahn D (Taf. IV [IX], Fig. 4) ist in sofern von besonderem Interesse, als er kaum in Usur getreten ist und die ganze, für *Hipparion* sehr bedeutende Höhe des Zahnprismas (60 mm), sowie den primären Zustand der Kaufläche zeigt.

Die Vorderaussenfalte ist weiter nach unten zu längsgefurcht, und die Mittelfalte der Aussenwand nimmt nach unten an Breite zu. Die hintere Hälfte der Aussenwand trägt im unteren Theile eine mediane Erhebung, die vordere lässt eine sehr schwache Basalwarze oder basale Schmelzwucherung erkennen. Eine deutliche, wenn auch nicht starke Compressionsfalte ist vorn an der Innenseite ausgebildet (eine solche ist übrigens auch bei P^3 angedeutet). Im unteren Querschnitt ist die Breite grösser als die Länge, während sie im apicalen Theile um $^1/_3$ geringer ist (18 mm : 26,5 mm). Bemerkenswerth ist noch die starke Krümmung des ganzen Zahnprismas mit der Convexität nach aussen, sowie die *Palaeotherium*-artige Neigung der Aussenwand nach innen zu im apicalen Theile. Caement ist sehr wenig vorhanden.

4. P^1. (Taf. IV [IX], Fig. 3). Die von einander abgewandten Seiten der Halbmonde haben nur je eine Falte. Der grosse Innenpfeiler ist rundlich. Die flache, weite, innere Hauptfalte weist 2 Schmelzlappen auf. Die Aussenfalten sind breit, aber nicht längsgefurcht. Das Zahnprisma ist nach hinten gebogen.

5. M^2 (?). (Taf. IV [IX], Fig. 6). Ein Bruchstück, welches sich durch die ausserordentlich reiche Fältelung der Halbmonde, die ziemlich schmale mittlere Aussenfalte und die Biegung des Zahnprismas nach vorn auszeichnet. Höhe c. 16 mm.

B. Unterkiefer.

1. Milchzähne. Taf. IV [IX], Fig. 11.

Als solche sind 2 Zähne charakterisirt durch die longitudinale Dehnung, die gestreckten, wenig rundlichen Doppelschlingen, deren hintere zwar deutlich ausgebildet, aber verzerrt ist, durch die offenen Querthäler, die weite äussere Bucht, die höckerige Abkauung und das Auftreten mittlerer Basalwarzen an der Aussenseite. Da bei beiden die Abtheilungen des Aussenrandes ungefähr gleich weit vorstehen, so sind die Zähne als D^2 anzusprechen[1]).

Sie zeigen sowohl mittlere wie vordere Basalsäulchen und ausserdem noch eine deutliche Falte der äusseren Bucht („Nebenfalte b“ bei Rütimeyer). Der Vorderlappen der hinteren Doppelschlinge ist einfach gefaltet, ebenso der Hinterrand des vorderen Querthales. Während bei dem einen Exemplare der Vorderrand dieses Thales einfach ist, zeigt er sich bei Taf. IV [IX], Fig. 11 ziemlich stark gefältelt. Der hintere Lappen der hinteren Doppelschlinge ist frei entwickelt und durch eine tiefe Bucht auch auf der Innenseite markirt.

(Taf. IV [IX], Fig. 11).

Länge	27	25 mm
Breite	10	10 mm
Höhe	13	15 mm.

2. Prämolar. Als solchen und zwar als P^2 fassen wir den Taf. IV [IX], Fig. 10 dargestellten Zahn auf, weil die äussere Hauptfalte weit und nicht sehr tief ist, so dass die beiden Querthäler sich fast berühren, die Breite relativ bedeutend, die Abkauung eben und das Zahnprisma nach hinten und zugleich derartig gebogen ist, dass die innere Seite concav wird. Die hintere Doppelschlinge ist verzerrt und verkürzt, ihr vorderer Lappen besitzt eine Falte. Der Vorderrand des Zahnes ist frei entwickelt; die Schmelzpartie, welche das erste Querthal vorn begrenzt, ist gefältelt, dagegen der Hintergrund des Querthales einfach. Das hintere Querthal weist

[1]) Forsyth Major, Abhandlungen der Schweizer Palaeontologischen Gesellschaft. Bd. 5. 1878. pag. 109.

nur eine schwache Ausbiegung nach der Aussenseite auf. Der Zahn besitzt eine deutlich entwickelte vordere Basalsäule, welche auf der Kaufläche als isolirte Schmelzinsel hervortritt. Die Innenseite trägt vorn eine deutliche Compressionsfalte, während sich hinten nur die Andeutung einer solchen findet. Die Nebenfalte der Hauptfalte ist deutlich entwickelt.

Länge . . . . . 21,5 mm
Breite . . . . . 13 mm
Höhe . . . . . c. 21 mm.

3. Molaren. Als M^1 ist nach der starken Abnutzung der Vorderseite bei sonst kaum begonnener Abkauung mit grosser Wahrscheinlichkeit ein sehr junger Molar zu bezeichnen, welcher besonders dadurch von Interesse ist, dass auf der eben in Usur getretenen Kaufläche das erste Querthal mit der äusseren Hauptfalte in Verbindung steht (Taf. IV [IX], Fig. 9). Entgegen der allgemein adoptirten Anschauung über die Ableitung des Pferdezahnes aus dem von *Anoplotherium* gehören in diesem Falle die beiden Schmelzhöcker, aus deren Abkauung sich die vordere Schmelzschlinge ausbildet, nicht zum vorderen, sondern zum hinteren Halbmonde, und die ganze Kaufläche zerfällt dementsprechend anscheinend in 3 Halbmonde. Falls die Ersatzzähne in der Jugend wirklich einen „ancestralen" Charakter tragen, ist die eben angeführte Thatsache bemerkenswerth.

Dicht über dem Beginn der Wurzel ist in der äusseren Hauptfalte eine kleine Basalsäule entwickelt; eine zweite Basalsäule zieht sich vorn aussen bis fast in das Niveau der Kaufläche hinauf. Auch auf der Innenseite sind an der Zahnsäule vorn und hinten senkrechte Compressionsfalten ausgebildet; die vordere derselben setzt sich nach oben in einen krausen und gelappten Wulst fort.

Länge . . . . . 22 mm
Breite . . . . . 13 mm
Höhe . . . . . 55 mm.

M^2. Mit voller Sicherheit ist als solcher nur ein Zahn bestimmt. Das Zahnprisma ist nach vorn oben gebogen, die Abkauung höckerig, die äussere Hauptfalte berührt die vordere Schmelzschlinge und trennt die beiden Querthäler vollständig. Das Nebenfältchen der Aussenbucht ist deutlich entwickelt; die vordere Basalsäule tritt nicht isolirt, sondern als Compressionsfalte auf. Der Hinterrand des vorderen Querthales lässt eine kleine Falte erkennen. Die Abkauung ist schon weit vorgeschritten.

Länge . . . . . 19 mm
Breite . . . . . 13 mm
Höhe . . . . . 24 mm.

Der nachstehend zu beschreibende Zahn (Taf. IV [XI], Fig. 7) ist wahrscheinlich ebenfalls ein mittlerer Molar. Er ist nach vorn oben gebogen, dabei an der Aussenseite concav. Die äussere Hauptfalte berührt keine der beiden Schmelzschlingen. Sowohl der Vorderrand wie der Hinterrand des vorderen Querthales ist tief gefaltet. Das Nebenfältchen der äusseren Hauptfalte ist nur schwach entwickelt, aber doch erkennbar. Ausser der vorderen, starken und langen Basalsäule tritt eine mittlere, zwar kurze, aber breite und deutliche Basalwarze auf. Vorn und hinten an der Innenseite zieht sich je eine verticale Compressionsfalte herab.

Länge . . . . . 22,5 mm
Breite . . . . . 12,5 mm
Höhe . . . . . 43.5 mm.

M^3. (Taf. IV [IX], Fig. 8). Wie bei den übrigen Molaren ist auch hier das Zahnprisma nach vorn oben gebogen und an der Aussenseite concav. Der Vorderrand des hinteren und der Hinterrand des vorderen Querthales sind deutlich gefaltet. Die äussere Bucht ist enge, dringt ziemlich tief ein und besitzt eine schwache Nebenfalte. Die vordere Basalsäule ist kräftig entwickelt, 25 mm hoch und nach hinten gebogen. In etwa der Hälfte der Höhe löst sich eine Art Schmelzwulst von ihr ab, von der wiederum eine schmale Falte nach oben aus-

geht, welche aber die Kaufläche nicht erreicht. Die Spitze des sog. Vorderhornes verläuft nach unten als ein hervorspringender Schmelzpfeiler der Innenseite, und auch hinten ist eine starke Compressionsfalte ausgebildet.

Länge	25 mm
Breite	11 mm
Höhe	47 mm.

Vergleiche: Ein genaues Studium der Werke von Hensel[1]), Rütimeyer[2]) und Gaudry[3]), sowie ein eingehendes Durchgehen des im Berliner Museum vorhandenen reichen Materiales von *Hipparion*-Zähnen hat mir nicht ermöglicht, in die Augen springende Unterschiede des Oberkiefer-Milchzahnes von solchen des *Hipparion gracile* resp. *mediterraneum* zu entdecken. Jedoch ist an den Milchzähnen von *Hipparion gracile* der Caementbelag geringer, die Hauptfalte weiter, der Innenpfeiler springt stärker vor, die Abschnürung des kleinen Innenpfeilers fehlt ganz in D^2 und ist sehr schwach angedeutet in D^1. Eine dem letzteren Zahne eigenthümliche Ausbildung des hinteren Halbmondes soll weiter unten besprochen werden.

Ueber die Milchzähne des Oberkiefers von *Hipparion antilopinum*, welche die Hauptunterschiede gegen *Hipparion Theobaldi* Lydekker darbieten, äussert sich Lydekker[4]) wie folgt: „— The anterior ‚pillar' (von D^3—D^1) is subcylindrical, and is placed far in between the two inner ‚crescents', so that by the presence of a large amount of cement the inner wall of the crown presents a smooth face, without any projection of the hinder border of the anterior ‚pillar'. In the second milkmolar there is an infolding of enamel on the inner side of the produced anterior extremity of the crown: the posterior ‚pillar' presents the peculiar character of being separated from the posterior inner ‚crescent'. In the second and third milkmolars the posterior ‚pillar' does not extend backwards as far as the hinder border of the crown. In all these teeth the plications of the enamel in the central islands are of great complexity. The teeth are coated very thickly with cement, which nearly obliterates the ridges on their outer walls."

Die Dimensionen werden wie folgt angegeben:

	D^2	D^1
Länge . . .	25	27,5 mm
Breite . . .	23,5	23,5 mm.

Das Hauptgewicht wird auf die angeführten Besonderheiten in der Ausbildung von D^3 gelegt, der leider von der chinesischen Art nicht vorliegt. Dagegen ist es möglich, einige Verschiedenheiten von D^1 und D^2 festzustellen. Dahin gehört vor allem die relativ grössere Länge des chinesischen Zahnes, die jener der indischen Zähne ungefähr gleichkommt, während die Breite ziemlich bedeutend geringer ist. Der hintere Innenpfeiler erstreckt sich weiter nach hinten; der Caementbelag ist nicht so dick[5]). Die Vorderseite des hinteren Halbmondes ist einfacher gefaltet.

Hipparion Theobaldi ist durch die bedeutende Grösse ausgezeichnet. Das Verhältniss von Länge zur Breite beträgt in $D^2 = 32 : 24$, in $D^1 = 32{,}5 : 24{,}2$ mm (Lydekker, l. c. pag. 82, t. 11, f. 4); die Zähne sind also ebenso gestreckt, wie bei *Hipparion Richthofenii*. Das Email ist wenig gefaltet, der vordere Innenpfeiler gestreckt und ragt mit dem Hinterrande frei vor; die Schmelzzungen im Hintergrunde der Hauptfalte erreichen

---

[1]) Ueber *Hipparion mediterraneum*. Berlin 1860.

[2]) Verh. der naturf. Ges. in Basel. Theil 3. 1863.

[3]) Géologie de l'Attique.

[4]) Palaeontologia Indica. l. c. pag. 77.

[5]) Ob dieses Merkmal constant ist, lässt sich vorläufig nicht entscheiden, da ein grosses Material dazu erforderlich ist. Alter des Thieres, individuelle Ausbildung, Art der Fossilisation wirken oft abändernd ein.

fast den isolirten Pfeiler[1]); die Mittelfalte der Aussenwand ist in D^1 sehr breit und gefurcht, eine Ausbildung, die in D^2 wenigstens angedeutet ist. Hierin steht *Hipparion Theobaldi* der Gattung *Equus* näher.

Die Prämolaren von *Hipparion Richthofenii* zeichnen sich im Allgemeinen durch die starke Entwickelung der vorderen und mittleren Aussenleiste, durch relative Länge, durch die bedeutende Höhe des Zahnprismas und seine starke Biegung mit der convexen Seite nach aussen vor den Prämolaren sowohl der europäischen wie indischen Hipparionen aus. Ueber die Fältelung wage ich bei dem geringen Material kein allgemeines Urtheil abzugeben. Auffallend ist der Contrast zwischen der immerhin einfachen Fältelung des sub A beschriebenen P^2, oder des P^1, mit dem so ungemein complicirt gebauten Zahne D^2), welcher Umstand annehmen lässt, dass das chinesische *Hipparion* sich in 2 Rassen getheilt hatte.

Gegen den oben beschriebenen Milchzahn contrastiren die Prämolaren, abgesehen von B und P^1, dadurch, dass immer nur ein Sporn in der inneren Hauptfalte entwickelt ist. Darin stimmen sie mehr mit *Hipparion antilopinum* überein, wo der Sporn sogar fast ganz verwischt ist (Lydekker, l. c. t. 11, f. 1). Letzteres zeigt dagegen nur selten eine Abschnürung oder beginnende Abschnürung des kleinen Innenpfeilers.

Eine directe Vergleichung ist indessen nicht möglich, da das Studium der Abkauung, in welchem die indischen Zähne sich befinden, sich nach Abbildungen nur schwer beurtheilen lässt[3]).

Hipparion Theobaldi, welches im Allgemeinen durch einfachere Schmelzbildung charakterisirt sein soll, zeichnet sich auffälliger Weise (Lydekker, l. c. t. 11, f. 3) sowohl durch mehrfache secundäre Fältelung im Hintergrunde der inneren Hauptfalte, wie auch durch reich und besonders sehr tief gefältelte Halbmonde aus. In diesem Falle sind die Prämolaren entschieden complicirter gebaut, als die Milchzähne. Der grosse Innenpfeiler ist in Molaren und Prämolaren sehr comprimirt. Die Zähne sind quadratisch und bedeutend grösser, als die chinesischen. P^3 (Lydekker, l. c. t. 13, f. 2) weicht sehr von dem des *Hipparion Richthofenii* (Taf. IV [IX], Fig. 2) ab, besonders durch die Ausbildung der Vorderseite; an jenem ist die Vorderaussenecke durch Schmelzeinbuchtungen von aussen und innen fast abgeschnürt, während bei dem letzteren Aussen- und Innenseite in ihrem vorderen Theile in geraden, nicht gefalteten Linien verlaufen.

In neuester Zeit hat Lydekker[4]) einige *Hipparion*-Zähne beschrieben und abgebildet, welche er für so abweichend von allen bekannten Arten hält, dass er sie als einem dritten indischen *Hipparion* angehörig betrachtet. Wenn sich diese Annahme durch weitere Funde bestätigen sollte, ist der Name *Hipparion Feddeni* für die neue Art in Anwendung zu bringen. Die Zähne (M^1—P^2) sind grösser als die von *Hipparion antilopinum*, kleiner als die von *Hipparion Theobaldi*. Von letzterem unterscheiden sie sich durch den runden grossen Innenpfeiler und den ebenfalls rundlichen hinteren Innenpfeiler, durch die Abschnürung desselben, sowie die grössere relative Länge des P^2 von *Hipparion antilopinum*. Der Werth des letzteren Merkmales ist wohl etwas zu hoch angeschlagen, wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht:

---

[1]) Die Ansicht Lydekker's, dass hierdurch die bei *Equus* vollzogene Verbindung des Pfeilers mit den Halbmonden angebahnt sei, kann ich nicht theilen. Nach dem mir reichlich vorliegenden Material aus Pikermi geht die Verschmelzung des Innenpfeilers mit dem Email der inneren Seite vom Innenpfeiler aus, indem diese sich nach vorn verlängert, bis er die Innenwand erreicht. Die „sprigs" bleiben dabei vollständig erhalten und sind ja auch noch als „Sporn" bei *Equus caballus* vorhanden. Bei *Hipparion* tritt diese Vereinigung, wie ich noch hervorheben will, nur bei starker Abkauung und vorwiegend an D^3 und P^3 ein. Durchschnittene Molaren zeigen, dass der „Sporn", der im oberen Theile des Zahnes den Innenpfeiler fast berührt, gegen die Basis hin sich vereinfacht und zurückzieht, während umgekehrt der Innenpfeiler der Basis zu an Ausdehnung gewinnt, besonders im longitudinalen Sinne.

[2]) Der Vervollständigung wegen ist hier anzuführen, dass der Zahn D, sowie das Fragment des oberen Molaren dem anhaftenden röthlichen Gestein nach zwar aus derselben Schicht wie die übrigen Zähne stammen, dass aber das Email tief dunkel gefärbt ist, während es sonst seine Naturfarbe behalten hat. Wenn, wie es danach scheint, zwei verschiedene Fundorte vorliegen, so gewinnt die Vermuthung, dass wir es mit 2 distincten Rassen zu thun haben, an Wahrscheinlichkeit.

[3]) Es wäre wünschenswerth, wenn bei der Beschreibung von einzelnen Pferdezähnen stets auch die Höhe angegeben würde, weil diese einen Schluss auf den Grad der Abkauung erlaubt. Für die Beurtheilung der Dimensionen ist dies von Belang.

[4]) Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. 3. Part 1. pag. 15. Figur 4 (Holzschnitt).

	Hipparion antilopinum.		*Hipparion Feddeni.*
Länge von P^2	24	24	26,5 mm
Breite von P^2	23,7	23.7	25 mm.

Hipparion Richthofenii ist kleiner, der hintere Innenpfeiler nicht gerundet, der Haupt-Innenpfeiler meist mehr gestreckt.

Bei *Hipparion mediterraneum* Hensel scheinen, nach dem Material des Berliner Museums und den Abbildungen bei Hensel (l. c. t. 3) sowie bei Gaudry zu urtheilen, in P^3 die beiden Halbmonde vorwiegend mit einander zu verschmelzen, und zwar zeigt sich dies sowohl an alten, stark abgekauten Zähnen, wo der Innenpfeiler schon nicht mehr isolirt ist, wie auch an solchen junger Individuen. Bei dem P^3 des chinesischen *Hipparion* sind dagegen beide Halbmonde weit getrennt.

Ferner sind bei *Hipparion mediterraneum* die einander gegenüberliegenden Seiten der Halbmonde weniger gefältelt, während andererseits der Grund der inneren Hauptfalte gern mehrere Schmelzzungen gegen den Innenpfeiler versendet. In den vorderen Halbmond zieht sich von der Innenseite aus eine tiefe Falte hinein, welche dem chinesischen Zahne fehlt. Der letztere zeichnet sich besonders auch durch die geringe Breite aus.

Die Unterkiefer-Milchzähne des *Hipparion Richthofenii* unterscheiden sich von den bei Lydekker, l. c. t. 12, f. 1 abgebildeten Milchzähnen des *Hipparion antilopinum* schon durch die viel mehr in die Länge gezogene Gestalt. Die vordere Basalsäule ist an den indischen Zähnen durch eine nicht isolirte Schmelzschlinge vertreten, die mittlere Basalsäule fehlt in D^1, die Nebenfalte der Aussenbucht ist kaum angedeutet, die kleinen Schmelzfalten im Hintergrunde des vorderen Querthales sowie am Vorderlappen der hinteren Doppelschlinge sind nicht entwickelt. Der ganze Charakter der Zähne ist somit ein einfacherer. Auch den europäischen Hipparionen gegenüber ist dies zu betonen. Der Hauptunterschied liegt hier in der Ausbildung der Schmelzfalten im Hintergrunde des vorderen Querthales. Rütimeyer stellt in den „Beiträgen zur Kenntniss der fossilen Pferde“ das constante Fehlen derselben im Milchgebisse von *Hipparion* als Regel und als sicheres Kennzeichen desselben hin, „wie denn überhaupt die Fältelung des Schmelzbandes an unteren Milchzähnen viel spärlicher ausfällt als an Ersatzzähnen; dies ist um so auffallender, als an den oberen Backenzähnen das Verhältniss umgekehrt ist. Der eben erwähnte kleine Umstand, die Falte im Hintergrunde des vorderen Querthales von Ersatzzähnen, ist so constant, dass er allein schon in weitaus den meisten Fällen hinreichen würde, Ersatzzähne von Milchzähnen zu unterscheiden“ (l. c. pag. 658).

Die bleibenden unteren Backenzähne von *Hipparion Richthofenii* sind durchgängig einfacher gefältelt wie diejenigen von *Hipparion mediterraneum* (vergl. z. B. Rütimeyer, l. c. t. 4, f. 39). So ist an P^2 der Hintergrund des vorderen Querthales einfach gebildet, das hintere Querthal ohne äussere Fältelung u. s. w.

An den echten Molaren begegnet man denselben Verhältnissen; immer ist besonders das hintere Querthal einfacher begrenzt. Dieser Umstand fällt umsomehr auf, als wir an den Milchzähnen umgekehrt das Vorhandensein einer *Hipparion mediterraneum* fehlenden Falte im Hintergrunde des vorderen Querthales constatiren konnten. Wie in den Milchzähnen, so ist auch im definitiven Gebisse, abweichend von *Hipparion mediterraneum* und mehr an *Equus* erinnernd, die Nebenfalte der Aussenbucht stets vorhanden. Die Compressionsfalten an der Innenseite der Molaren wurden in dieser Ausbildung von mir an keinem der mir von Pikermi vorliegenden Zähne beobachtet.

Einen Hauptcharakter giebt schliesslich die auffallende Entwickelung der Basalwarzen ab; die vordere Basalsäule findet sich an Milchzähnen, Prämolaren und Molaren, und zwar an allen mir vor Augen gekommenen; in einem einzigen Falle tritt sie, vielleicht in Folge starker Abkauung nicht isolirt, sondern als Schmelzfalte auf. Bemerkenswerth ist ihre starke Entwickelung auch an M^3. Sie scheint nach diesen Beobachtungen nicht zufällig, sondern gesetzmässig aufzutreten, während sie an den definitiven Zähnen

von *Hipparion mediterraneum* resp. *gracile* an den Prämolaren, wenn überhaupt, als Compressionsfalte, an den Molaren nur sehr selten auftritt.

Die mittlere Basalwarze findet sich ausser im Milchgebiss bei *Hipparion Richthofenii* auch an der Basis der Molaren, gewiss eine sehr auffällige Erscheinung. Da die älteren Molaren stark mit Caement bekleidet zu sein pflegen, wird man sich vom Vorhandensein dieser kurzen, aber relativ breiten Warze meist nur an jungen Molaren, die in ihrem unteren Theile nur wenig mit Caement bedeckt sind, überzeugen können.

Im Allgemeinen kann man also sagen, dass die unteren definitiven Backenzähne im Innern der Kaufläche einfacher, in der Begrenzung derselben complicirter gebaut sind, als diejenigen von *Hipparion mediterraneum.*

Betreffs der Hipparionen der Siwalik-Hills kann ich mich nur auf Abbildungen und Gypsmodelle beziehen. *Hipparion Theobaldi* scheint durch seine überlegene Grösse sich genugsam zu unterscheiden, wie aus der nachfolgenden Zusammenstellung hervorgeht. Die Caementbekleidung ist ausserordentlich stark, doch giebt Lydekker selbst an, dass sie an verschiedenen Stücken sehr verschieden stark ist, so dass man diesem Merkmale keinen allzugrossen Werth beimessen darf. Die für die chinesischen Zähne bezeichnende vordere Basalsäule findet bei *Hipparion Theobaldi* ihr Homologon in der an P^2 bis M^2 auftretenden vorderen (nicht isolirten) Schmelzfalte; die Nebenfalte der Aussenbucht ist aber nicht vorhanden. Da die Abbildungen, welche Lydekker l. c. t. 12, f. 2 und 4 giebt, nur in den Kiefern steckende Zähne darstellen, so ist es unmöglich, über die Ausbildung etwaiger weiterer Compressionsfalten resp. Basalwarzen, etwas auszusagen. Die Fältelung ist bei *Hipparion Theobaldi* sehr einfach und trägt einen grob-eckigen, winkeligen Charakter. Zu bemerken ist noch, dass die vordere Hälfte des Zahnes, besonders in M^2 bis P^1, bedeutend mehr in die Breite gedehnt ist, als die hintere.

Hipparion antilopinum besitzt wiederum eine starke Fältelung des Schmelzbleches, während die Ausbildung der vorderen Basalsäule resp. Compressionsfalte ganz unbedeutend ist. Die Nebenfalte der Aussenbucht ist noch stärker entwickelt als bei *Hipparion Richthofenii.* Der Caementbelag scheint in beiden ziemlich die gleiche Stärke zu erlangen.

	Hipparion Richthofenii.	*Hipparion antilopinum.*	*Hipparion Theobaldi.*
P^2. Länge . . .	21,5	27	28,2 mm
Breite . . .	13 (21) [1]	15	20 mm
M^1. Länge . . .	22	26	25 mm
Breite . . .	13 (55)	12	17 mm
M^2. Länge . . .	19 22,5	24	27 mm
Breite . . .	13 (24) 12,5 (43,5)	12	15,5 mm
M^3. Länge . . .	25	25	32,5 mm
Breite . . .	11 (47)	11	15,2 mm.

Der einzige vorliegende Incisive (J^2 des linken Oberkiefers) bietet keinerlei Unterschiede dar. Die Form ist dieselbe wie bei den übrigen Hipparionen. Die Kaufläche ist 14 mm lang, und ihre grösste Breite beträgt 7,5 mm. Die Innenmarke zeigt eine gewisse Neigung sich zu kräuseln.

Eine abschliessende Uebersicht ergiebt für die Bezahnung des chinesischen *Hipparion* folgende auszeichnende Punkte:

1) Die D^2 des Oberkiefers sind schmaler als die von *Hipparion antilopinum*, kleiner als die von *Hipparion Theobaldi.* Dem ersteren gegenüber sind sie ausgezeichnet durch die Erstreckung des hinteren

[1]) Die eingeklammerte Zahl bezeichnet die Höhe des Zahnprismas, welche einen Maassstab für den Grad der Abkauung giebt.

Innenpfeilers nach hinten und den geringeren Caementbelag, dem letzteren gegenüber durch die stärkere Faltung des Emails, die rundliche Form des wenig hervortretenden Innenpfeilers, die schmale Mittelfalte der Aussenwand und die Art der Fältelung im Grunde des inneren Hauptthales.

Bei *Hipparion mediterraneum* ist der Caementbelag noch geringer; der Innenpfeiler springt weiter vor; die Abschnürung des kleinen Innenpfeilers ist höchstens in D^1 angedeutet.

2) Die Prämolaren des Oberkiefers sind ausgezeichnet durch die Höhe des Zahnprismas, die starke Biegung desselben, das Ueberhängen der Aussenwand nach innen und durch die breiten z. Th. gefurchten Falten der Aussenwand.

Sie sind weniger quadratisch und viel kleiner, dazu einfacher gefältelt als die von *Hipparion Theobaldi*. Die Ausbildung der Vorderseite von P^3 ist bei letzterem eine ganz andere.

Mit *Hipparion antilopinum* stimmen sie in Grösse und Fältelung ziemlich überein, doch zeigt dasselbe nur selten eine beginnende Abschnürung des kleinen Innenpfeilers, auch ist die relative Länge geringer.

Hipparion Feddeni besitzt grössere, derber gebaute Prämolaren, in denen beide Innenpfeiler sich mehr rundlich ausgebildet zeigen.

Bei *Hipparion mediterraneum* sind an P^3 die Halbmonde meist verschmolzen, an den übrigen Backenzähnen die einander gegenüberliegenden Seiten der Halbmonde einfacher, dagegen der Grund des inneren Hauptthales complicirter. Die Breite ist relativ bedeutender als an den chinesischen Zähnen.

3) Milchzähne des Unterkiefers.

Die D^2 des chinesischen *Hipparion* sind weit gestreckter als die der beiden indischen Species, welche auch einen viel einfacheren Typus in Bezug auf das Vorkommen von Basalwarzen und Nebenfalten repräsentiren.

Den europäischen Hipparionen gegenüber gilt das nämliche; besonders wichtig ist das Vorhandensein der Falte im Hintergrunde des vorderen Querthales.

4) Prämolaren und Molaren des Unterkiefers.

Im Gegensatz zu den Milchzähnen ist das innere Detail der Kaufläche sehr einfach. Insbesondere fehlt die jenen eigenthümliche Falte des vorderen Querthales. Die äussere Begrenzung des Zahnes ist dagegen auffallend verstärkt. Die sonst dem Genus *Equus* eigenthümliche Nebenfalte der Aussenbucht ist stets zu beobachten und ausser der, fast durchgehends als isolirte Schmelzinsel und selbst an M^3 auftretenden vorderen Basalsäule findet sich an der Basis von echten Molaren auch eine kurze, breite, mittlere Basalwarze vor. Dazu treten noch starke Compressionsfalten an der Innenseite.

Bei *Hipparion antilopinum* ist die Nebenfalte noch stärker entwickelt, aber die vordere Basalsäule tritt in unbedeutender Weise als Falte auf. Das Schmelzblech ist stärker gefaltet. Die Zähne sind bei ungefähr gleicher Breite bedeutend länger.

Die Fältelung ist bei *Hipparion Theobaldi* einfach, aber eckig und winkelig. Die Nebenfalte fehlt, die vordere Compressionsfalte ist nicht isolirt. Die Dimensionen der Zähne sind viel bedeutender.

2. *Hipparion* sp.

Die Existenz einer zweiten grösseren *Hipparion*-Art, welche sich mehr an das *Hipparion Theobaldi* Lydekker anschliessen würde, wird durch eine schon in der Einleitung erwähnte Aeusserung von Waterhouse[1]) wahrscheinlich gemacht.

Derselbe führt nämlich aus der Lockhart'schen Sammlung chinesischer Zähne nicht nur mehrere *Hipparion*-Zähne auf, welche denen des *Hipparion mediterraneum* gleichen und unserem *Hipparion Richthofenii*

[1]) l. c. pag. 353.

entsprechen werden, sondern auch „an upper molar tooth of an *Hippotherium*, which, being considerably larger than any of the molars of *Hippotherium*, which we possess from Germany and France, might belong to a distinct species".

Da dieser Zahn sich im British Museum befindet, werden wir wohl durch Lydekker's im Erscheinen begriffenen Katalog Näheres erfahren.

Equus Linné.

Equus sp.

Taf. I [VI], Fig. 14, 15.

Die beiden vorliegenden Zähne, ein M^3 und ein P^1 des linken Oberkiefers, sind vollständig fossil, und ihre ganze Erhaltung, die sich nur durch die mehr bräunliche Farbe von den übrigen durch v. Richthofen gesammelten Resten unterscheidet, lässt darauf schliessen, dass die Art, von der sie stammen, ein Zeitgenosse der beschriebenen Rhinoceroten, des Tapirs, der Proboscidier, der Hyäne etc. war. Dies würde zugleich bedingen, dass es kein Diluvialpferd, sondern ein jung-tertiäres ist, weshalb man an eine Identificirung mit diluvialen oder gar lebenden Formen, solange eine solche nur auf die Kennzeichen zweier Zähne sich gründen kann, nur mit Vorsicht herantreten darf. Uebrigens entfernen einzelne Charaktere der beiden Zähne, wenn dieselben nicht als individuelle Eigenheiten der Ausbildung, sondern als für eine grössere Anzahl von Gebissen constant sich herausstellen werden, sie genugsam sowohl von *Equus caballus* wie auch *Equus hemionus*.

P^1 (Taf. I [VI], Fig. 14).

Länge	23,5 mm
Breite	25 mm
Höhe	c. 36 mm
Länge des Hauptinnenpfeilers . .	10 mm.

Die Falten der Aussenwand sind breit und besonders die mittlere deutlich gefurcht. Der Hauptinnenpfeiler ist relativ kurz und breit. Die Hauptfalte der Innenseite ist schmal und trägt im Hintergrunde den sog. Sporn [1]). Die hintere Innenfalte und der hintere Pfeiler sind sehr schwach entwickelt. Die Fältelung ist sehr einfach, jedoch zeigt der Schmelz der Halbmonde eine verticale Berippung. Für ein *Equus* ist sehr wenig Caement vorhanden.

M^3 (Taf. I [VI], Fig. 15).

Länge	30 mm
Breite	26 mm
Höhe	c. 36 mm
Länge des Hauptinnenpfeilers . .	14 mm.

Der Zahn muss sehr schräg im Kiefer gestanden haben, denn er ist hinten bedeutend stärker, fast bis zur Wurzel, abgekaut. Daher rührt z. Th. auch die Streckung des Innenpfeilers, welche gegen P^1, auch wenn berücksichtigt wird, dass bei M^3 der Innenpfeiler stets am comprimirtesten sich zeigt, auffallen

[1]) Dieser Sporn ist von Wichtigkeit, da Frank (Landwirthschaftliche Jahrbücher. 1875. pag. 42) das Vorhandensein eines solchen beim Esel in Abrede stellt. Nach Nehring (Fossile Pferde aus deutschen Diluvial-Ablagerungen. Berlin. 1884. pag. 93) passt dies keineswegs auf jedes Individuum, wie ich mich selbst an einem der zoologischen Sammlung der landwirthschaftlichen Hochschule gehörenden Schädel von *Equus taeniopus* überzeugen konnte, welcher wenigstens an einem Zahne den Sporn deutlich zeigt. Andererseits kann der Sporn bei fossilen Pferden sehr wenig entwickelt sein, ja ganz fehlen (Vergl. *Equus sivalensis*, Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. II. Part 3. t. 14, f. 1; Forsyth Major, Abhandlungen der schweizerischen palaeontologischen Gesellschaft. Vol. 5. 1878. t. 1, f. 2: *Equus Stenonis*, stark abgekaut). Die Abkauung mag eine grosse Rolle spielen, indem der Sporn nach der Wurzel zu verschwindet (wohl das Gewöhnlichere), oder sich erst im basalen Theile entwickelt, wie ich in einem Falle beim Diluvialpferde beobachten konnte. Man sieht jedenfalls, mit welcher Vorsicht man bei der Bestimmung einzelner Zähne zu verfahren hat.

muss. Die hintere Innenfalte springt sehr tief ein, und innerhalb des kleinen Innenpfeilers zeigt sich eine isolirte Schmelzinsel; diese Erscheinung findet sich jedoch zuweilen auch bei lebenden Equiden. Ein Sporn ist nur angedeutet. Bemerkenswerth ist die starke Fältelung der Halbmonde, die, zusammen mit der verticalen Berippung die Schmelzbleche, sehr widerstandsfähig macht. Die Caementbedeckung ist nicht gerade stark, aber doch noch normal. Die Leisten der Aussenwand sind einfach.

Zunächst muss der Antagonismus in der Ausbildung der eben beschriebenen Zähne auffallen. Dort ganz einfache Fältelung, kurzer, breiter Hauptinnenpfeiler, rudimentäre hintere Innenfalte, deutlicher Sporn in der Hauptfalte, breite und gefurchte Leisten der Aussenwand und sehr wenig Caement; hier complicirte Fältelung, langer, comprimirter Hauptinnenpfeiler, sehr tief eindringende hintere Innenfalte, kein Sporn, einfache Leisten der Aussenwand und ziemlich viel Caement.

Es ist vorläufig nicht zu entscheiden, welcher Betrag dieser Verschiedenheiten auf die Differenz zwischen Molaren und Prämolaren und auf individuelle Schwankungen kommt, oder ob zwei Arten resp. Rassen von fossilen Pferden für China anzunehmen sind. Der ganz gleiche Erhaltungszustand lässt mit ziemlicher Gewissheit auf das geologische Zusammenvorkommen schliessen, und ein solches würde nach Nehring wiederum dagegen sprechen, dass wir es mit zwei Arten zu thun haben, da er aus seinen Untersuchungen das Resultat gewann, dass an einer Localität meist nur eine Rasse vertreten zu sein pflegt [1]).

Der Prämolar unterscheidet sich von denen des *Equus sivalensis* Falc. et Cautl.[2]), welchem er in der Gestalt und relativen Länge des Hauptinnenpfeilers sehr ähnlich ist, sofort durch die rudimentäre hintere Innenfalte, auch durch den geringeren Caementbelag.

Der pleistocäne *Equus namadicus* Falc. et Cautl.[3]) ist wiederum durch den äusserst comprimirten und langgestreckten Hauptinnenpfeiler, stärkere Fältelung, sowie auch durch die tiefere hintere Innenfalte ausgezeichnet.

Der M^3 weicht von beiden Arten ab durch die starke Fältelung und die tiefe hintere Innenfalte. Auf das Vorkommen der isolirten Schmelzinsel, welche jenen fehlt, ist kaum Gewicht zu legen.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass der wenig gefältelte Prämolar an *Equus hemionus* erinnert, der Molar an *Equus caballus*, aber ohne dass eine Identification sicher erschiene. Die Entscheidung über diese Frage muss einer späteren, an ausreichenderem Material angestellten Untersuchung überlassen bleiben.

Sus Linné.

Sus n. sp.

Taf. II [VII], Fig. 12.

Wenn es auch unthunlich erscheint, auf die geringfügigen Reste dieses Thieres hin eine neue Art aufzustellen, so sind doch diese von anderen lebenden und fossilen, so weit verschieden, dass mit grosser Wahrscheinlichkeit auf eine selbstständige Art des chinesischen Tertiärs geschlossen werden kann. Vorhanden sind ein oberer M^3 und das Fragment eines entsprechenden unteren Zahnes; die Erhaltung ist die gewöhnliche, wie bei den besprochenen Rhinoceroten, *Tapirus* etc.

M^3 des linken Oberkiefers (Taf. II [VII], Fig. 1).

Länge	37 mm
Grösste Breite	23 mm

Verhältniss der Breite zur Länge = 100 : 160,9.

[1]) Nehring, Fossile Pferde aus deutschen Diluvial-Ablagerungen. Berlin. 1884. pag. 153.
[2]) Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. II. Part 3. pag. 21 ff. t. 14. f. 1 und 2; t. 15, f. 1.
[3]) Lydekker, l. c. pag. 26, t. 14. f. 3; t. 15, f. 2—4.

Der Zahn ist vorn schräg abgestutzt; der von der Aussen- und der Vorderseite eingeschlossene Winkel beträgt 63°. Der Talon ist wohl entwickelt und auf der Innenseite durch eine tiefe Einbuchtung markirt. Die Kaufläche ist complex gebildet, besonders im hinteren Theile, wo das Thal zwischen Talon und den beiden hinteren Hauptspitzen durch einen grossen Sperrhügel, drei Basalsäulchen der Aussenseite und eine der Innenseite, welche sich Sperrhügel-artig in das Thal hineinzieht, bloquirt ist. Auf der Vorderseite erhebt sich ein starker, crenulirter Basalwall.

Die Kürze und Breite des Zahnes schliessen die lebenden Arten *Sus scrofa*, *Sus indicus ferus*, *Sus verrucosus*, *Sus cristatus* vom Vergleich aus und erinnern eher an die afrikanischen *Sus penicillatus* und *larvatus*, sowie an *Sus barbatus*, *vittatus* und *andamanensis*, welche aber sämmtlich an Grösse zurückstehen. Die Abschnürung des hinteren Talon und der starke Basalwall der vorderen Seite fehlt den genannten lebenden Arten. Auch *Sus longirostris* Nehring, das erst kürzlich bekannt gewordene Waldschwein von Südost-Borneo, welches in Grösse und Dimensionen des oberen M^3 mit der chinesischen Art fast übereinstimmt, weicht in der Detailausbildung dieses Zahnes ab.

Die fossilen Suiden der Siwalik-Hills[1]) sind z. Th., (*Sus giganteus* Lyd., *Sus titan* Lyd., *Sus Falconeri* Lyd.) an Grösse weit überlegen, z. Th. wiederum viel kleiner (*Sus hysudricus* Lyd. und *Sus punjabiensis* Lyd.) Am nächsten steht *Sus giganteus*, welcher durch einen M^3, der nur 40 mm lang und 25 mm breit ist, in seinen Dimensionen sich dem chinesischen Schweine nähert. Die Kaufläche ist einfacher gestaltet, und der vordere Basalwall ist, wenn er überhaupt vorhanden war, nur sehr unbedeutend gewesen. Der zwischen dem Talon und den hintersten beiden der 4 Hauptspitzen gelegene Sperrhügel ist sehr klein und wenig distinct. Der Talon selbst ist complicirter gestaltet als bei der chinesischen Art, und die ihn von dem Haupttheile des Zahnes sondernde Einschnürung erfolgt mehr von aussen als von innen. Der M^3 des *Sus titan* ist viel grösser, aber auch sonst abweichend, der Talon kürzer und zugleich mehr differenzirt in secundäre Höcker und Spitzen; der hinterste Sperrhügel ist sehr klein, der vordere Basalwall sehr stark und auch auf die Innenseite übergegangen. *Sus Falconeri* gehört einem ganz anderen Typus an: die M^3 sind sehr gestreckt, complicirt gebaut und relativ schmal, und der Hintertalon ist ungemein gross.

Sus erymanthius Roth und Wagner[2]) bietet viele Aehnlichkeit, ist aber auch verschieden genug, um den Gedanken an eine Identität mit der chinesischen Art aufkommen zu lassen. Zunächst sind die Zähne relativ noch breiter und kürzer, dann sind sie einfacher gebaut; die Thäler sind offener, die Riefen der Hügel sind flach und gehen nicht soweit nach unten, wie bei *Sus* n. sp. aus China. Der ganze Basaltheil ist gleichmässig convex, während dort jedem Thale eine Depression entspricht. Der Talon ist kürzer und weniger abgeschnürt; die Einbuchtung der Innenseite fehlt oder ist doch sehr gering. Der vordere Basalwall ist zwar nicht stark, zieht sich aber mehr auf die anliegenden Seiten.

Sus major Gaudry vom Mont Léberon ist wahrscheinlich nur eine Varietät des vorigen; die Zähne sind noch breiter. *Sus palaeochoerus* Kaup von Eppelsheim hat bedeutend kleinere, dabei aber relativ sehr breite M^3,ähnlich dem *Sus hysudricus* Lydekker aus den Siwaliks. *Sus Steinheimensis* Fraas schliesst sich an *Sus scrofa* an. Von *Sus antiquus* Kaup ist kein oberer M^3 bekannt. Die französischen, meist schlecht gekannten und schlecht begrenzten Species waren mir zum Vergleich nicht zugänglich; jedoch soll *Sus Valentini* Filhol noch kleiner als *Sus andamanensis*, *Sus provincialis* Gerv. ganz ähnlich dem *Sus africanus*, besonders im Bau des M^3, *Sus priscus* M. de Serres (diluvial) in der Bezahnung sehr ähnlich *Sus scrofa* und auch ebenso gross, *Sus arvernensis* Cr. und Job. kleiner als *Sus scrofa*, *Sus Lockharti* Pom. wie auch *Sus choeroides* Pom.

[1]) Lydekker, Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. III. Part. 2. pag. 21 ff.

[2]) Gaudry, Animaux fossiles de l'Attique. pag. 235. — Wagner, Abh. d. bayer. Ak. d. Wiss. Bd. 2. pag. 418 und Bd. 3. pag. 130.

vielleicht mit *Sus palaeochoerus* zu vereinigen sein, sodass keine directe Beziehung zu der chinesischen Art zu vermuthen ist. *Sus choerotherium* Blainv. ist ausgezeichnet durch den sehr einfachen Bau seiner Molaren.

Nach der Gestaltung des oberen M^3 schliesst sich die chinesische Art offenbar am nächsten an *Sus giganteus* und *erymanthius* an, welche wiederum mit *Sus major* und dem riesigen *Sus titan* zu einer natürlichen Gruppe zu vereinigen sind.

In der nachfolgenden Tabelle sind zur rascheren Orientirung einige Grössenangaben übersichtlich neben einander gestellt:

M^3.	*Sus* sp. China.	*Sus giganteus.*		*Sus erymanthius.*		*Sus major.*	*Sus titan.*	*Sus Falconeri.*			*Sus hysudricus.*		*Sus indicus ferus.*		*Sus verrucosus.*	*Sus larvatus.*	*Sus penicillatus.*		*Sus andamanensis.*	*Sus longirostris.*	*Sus barbatus.*	*Sus* sp. (Neue Hebriden.)
Länge	37	47,5	42,5	40	42	40	38,5	40	40,5	60,7	52,5	50	50,7	27,7	30	35	35	35,5	30,2	29	32	23,7	37	37,5	31
Breite	23	30,5	30,2	25	27,5	27	26	27	30	42,5	25	27,5	24,2	17,7	28	20	20,5	20	19	19	20	15,2	24	23	18
Länge, bezogen auf eine Breite = 100	160,9	159	140	160	152	148	147	148	135	143	210	182	209	156	166	175	170,7	177	157	152	160	156			

Palaeomeryx H. von Meyer.

1. *Palaeomeryx Owenii* n. sp.

Taf. III [VIII], Fig. 4—12.

Die Erhaltung der hierher gerechneten Stücke ist von besonderem Interesse, weil durch sie eine kleinere Sonderfauna von vielleicht etwas älterem Gepräge unter dem vorhandenen Material ausgeschieden wird, zu welcher *Aceratherium Blanfordi* var. *hipparionum*, *Camelopardalis microdon* und *Hipparion Richthofenii* gehören. Die Zähne dieser Thiere sind ausgezeichnet durch starke Mineralisation, Ueberzug von Kalkspathkryställchen in den Wurzelhöhlungen und eine röthliche Bodenart, welche sich in die Fugen eingedrängt hat.

A. Oberkiefer.

Das Fragment eines linken Oberkiefers enthielt die Zähne P^2—M^3. Das Thier befand sich im Stadium des Zahnwechsels, sodass die Prämolaren eben durchgebrochen, also noch nicht von der Usur berührt worden sind. Um ihre Charaktere besser studiren zu können, sind sie aus der Zahnreihe ausgelöst und auch einzeln abgebildet worden.

Dimensionen:

	M^3	M^2	M^1	P^1	P^2
Grösste Länge der Aussenseite . . .	16	17	15	10	11 mm
„ Breite der Vorderseite . . .	16	17	15	13	10 mm.

Die Zähne stehen coulissenförmig und sind brachyodont, daher die Marken der Molaren weit geöffnet und flach. Innen- und Aussenwand neigen sich stark gegen einander. Die Emailschicht ist dick und gerunzelt, dabei porcellanglänzend.

Molaren (Taf. III [VIII], Fig. 4).

Die Vorderhälfte der Aussenwand besitzt eine stark vorspringende Mittelrippe, während die der Hinterhälfte ungleich schwächer ist. Die Vorderrandfalte der Aussenwand ist ebenfalls stärker als die Hinterrandfalte, welche mehr eine scharfe, etwas nach hinten ausgezogene Ecke bildet. Die Vorderfalte der Hinterhälfte springt am meisten vor und ist bedeutend niedriger als die Mittelfalten, aber ebenso hoch als die Randfalten. Vorderhälfte und Hinterhälfte der Aussenwand convergiren etwas gegen die Mitte hin.

Die Pfeiler der Innenseite sind, besonders in M^1, fast winkelig; der vordere zeigt noch am meisten die Neigung zur rundlichen Ausbildung.

Die vordere Binnenmarke ist die kleinere, einfacher gebildete und öffnet sich in das Querthal; das Hinterhorn des Halbmondes besitzt in M^3 und M^2 eine nicht starke, aber deutliche Falte gegen das Querthal, die in M^1 fast verschwunden ist, während hier die Andeutung einer Verzweigung des Hinterhornes nach Innen stärker auftritt.

In der Hintermarke sind für M^1 und M^2 zwei rechtwinkelig gegen einander gewendete Falten bemerkenswerth, durch deren Usur eine kleine Schmelzgrube entsteht. In M^3 fehlen sie. Die Basalbildungen treten an der Vorder- und Hinterseite sowie an der Oeffnung des inneren Querthales deutlich hervor; auf der Innenseite der Pfeiler bilden sie nur eine wulstige Anschwellung, welche in M^1 beinahe zum Basalkranz wird. M^3 ist auf der Hinterseite frei von Basalbildungen. Die Mittelwarze legt sich an den Hinterpfeiler an; in M^2 tritt eine schwache Basalbildung neben ihr auch am Vorderpfeiler auf, aber ohne dass sie verschmelzen.

Die oberen Prämolaren (Taf. III [VIII], Fig. 5, 6, 7, 12) sind durchaus hirschähnlich gebildet. P^2 ist länger als P^1, von mehr verschobener Gestalt und trägt auf der Innenseite eine Furche. Ein stark abgekauter P^2 (s. u. betr. der Erhaltung) zeichnet sich dadurch aus, dass von der Innenwand in der hinteren Hälfte mehrere Falten entspringen, von denen eine sich mit der Aussenwand vereinigt. Vorn geht auch von der Aussenwand ein kleiner Sporn aus. Eine hintere Randfalte ist in beiden vorhanden. Basalbildungen sind in P^1 vorn und hinten, weniger auf der Innenseite, in P^2 gerade auf dieser ausgebildet.

B. Unterkiefer.

Die Molaren (Taf. III [VIII], Fig. 8, 9, 10) besitzen keine vom Gipfel des Vorderhalbmondes nach der Zahnmitte absteigende Falten, oder doch nur so schwache Andeutungen, dass man sie kaum als solche erkennen kann.

Die Hinterhälfte der Innenwand hat keine vordere Randfalte, dagegen ist die der Vorderhälfte zwar niedrig, aber recht stark. Die Mittelfalten sind deutlich, verflachen sich aber bald nach unten zu, und zwar die der Hinterhälfte früher. Das Hinterhorn des Hinterhalbmondes tritt auf der Innenwand, ehe es mit dieser verschmilzt, als deutliche Falte auf, sodass, bevor die Abkauung ein gewisses Maass überschritten hat, zwei hintere Randfalten vorhanden sind. Basalbildungen sind vorhanden an der Vorderseite, seltener und schwächer auf der Hinterseite und, als Basalwarze, in der Mitte der Aussenseite.

Dimensionen:

	M^3	M^2	M^2	M^1
Länge der Innenwand .	20	15	17	15 mm
Breite der Vorderseite .	10	11	11,5	10 mm.

Wie die Zähne des Oberkiefers, so besitzen auch die des Unterkiefers ausserordentlich starkes, gerunzeltes und glänzendes Email. Ihr Kronentheil ist relativ niedrig. Eine Coulissenstellung ist nicht zu erkennen.

Prämolaren (Taf. III [VIII], Fig. 11). Es sind leider nur zwei Exemplare von P^1 vorhanden. Sie zeigen insofern eine etwas abweichende Erhaltung, als das Email des einen kleineren Zahnes blau, das des anderen braun gefärbt ist, sodass sie möglicherweise von anderen Localitäten herrühren. Es haftet ihnen aber dieselbe röthliche, tuffartige Erdart an, wie den oben beschriebenen Zähnen. Auch unter den *Hipparion*-Zähnen fanden sich einige, deren Email blau gefärbt war (cf. pag. 45 [73]). Da zwei untere Molaren und ein oberer Prämolar genau von derselben Erhaltung sind, welche vollständig mit den übrigen von *Palaeomeryx Owenii* beschriebenen übereinstimmen, da ausserdem die Charaktere der unteren Prämolaren sehr gut zu *Palaeomeryx* stimmen, so stehe ich nicht an, sie den bisher aufgeführten Resten der neuen Art anzureihen.

Dimensionen:

Länge	13	12,5 mm
Grösste Breite .	8	7 mm.

Die Aussenwand hat hinten eine starke, aber nicht bis ganz zur Basis laufende Furche. Die Innenwand ist unvollständig, da die zwei kleinen Falten des Vorderhornes weit von der mittleren Hauptfalte getrennt

sind, und auch das zweilappige Hinterjoch sich nicht zu einer Innenwand ausbildet. Der Mittelgipfel, oder vielmehr die von ihm ausgehende Falte, welche sich nach innen zu verbreitert und zur rudimentären Innenwand umlegt, ist in dem einen (braun gefärbten) Zahn in der Mitte geknickt. Der andere Zahn, stärker abgekaut, zeigt davon nur noch eine Andeutung.

Der Versuch, fossilen Hirschen ihre Stellung im zoologischen Systeme anzuweisen, ist immer eine schwierige Aufgabe, zumal wenn man sich, wie im vorliegenden Falle, nur auf das Gebiss beziehen kann. Auf keinem Felde der Palaeontologie begegnet man einer solchen Willkür, Unsicherheit und Unübersichtlichkeit, als in der Literatur über die fossilen Cerviden im allgemeineren Sinne. Man muss umsomehr einem Gelehrten wie Rütimeyer Dank wissen, dass er den Versuch unternommen hat, das Dunkel zu lichten und den angehäuften Stoff zu disponiren.

Nach der mehr oder weniger compressen Ausbildung der vorderen Backenzähne hat Rütimeyer unter den fossilen Selenodontiern zwei grosse Gruppen unterschieden, welche er als heterodonte Formen, d. h. solche mit schneidenden, im Extrem zuweilen bis auf die Aussenwand reducirten Prämolaren — und homoeodonte Formen — d. h. solche mit Prämolaren von normaler Ausbildung — bezeichnet.

Die ganze Gruppe der heterodonten Selenodontier kann hier unberücksichtigt bleiben, da die chinesischen Zähne, wie aus den Abbildungen der Oberkiefer-Prämolaren hervorgeht, offenbar die Charaktere homoeodonter Thiere in ausgeprägter Weise besitzen. Unter diesen trennt Rütimeyer wieder zwischen *Cervulina* (*Palaeomeryx*, *Amphitragulus*) und *Cervina*, welche letztere die fossilen ächten Hirsche in sich begreifen.

Unter dem Gattungsnamen *Palaeomeryx* fasst Rütimeyer sowohl die unter diesem Namen, wie auch die als *Dremotherium* Et. Geoffr. (*Dicroceros* pr. p.), *Tragulotherium* und *Elaphotherium* Croizet[1]), *Prox* Hensel, Fraas und *Micromeryx* Lartet gehenden Formen zusammen, welche im Gebisse eine bestimmte Verwandschaft zu den Muntjaks und *Coassus* zeigen; auch *Propalaeomeryx* Lydekker ist sehr nahe verwandt[2]). Die vorhergegangene Literatur ist dort[3]) so ausführlich zusammengestellt, dass ich mich einfach darauf beziehen kann.

Der eingehenden Beschreibung der Gattungscharaktere ist *Prox furcatus* von Steinheim zu Grunde gelegt, von welcher auch mir reichliches Material zu Gebote stand.

Von vornherein ist hervorzuheben, dass die sog. *Palaeomeryx*-Falte, welche H. von Meyer als Hauptkennungszeichen nennt, fast in allen Unterkiefer-Molaren (es liegen deren 8 Stück vor) der chinesischen Species fehlt oder nur schwach angedeutet ist. Ein derartiger Zahn, an welchem sie wenigstens derart entwickelt ist, dass man die Analogie nicht verkennen kann, ist Taf. III [VIII], Fig. 10 abgebildet[4]). Die Durchsicht der im Berliner palaeontologischen Museum vorhandenen Gebisse von *Prox furcatus* ergab indessen, dass das Vorkommen dieser Falte durchaus nicht constant ist, dass sie bald schwächer, bald stärker entwickelt sein kann; in einem Falle fehlte sie ganz.

Die Uebereinstimmung in anderen wichtigen Merkmalen hat in mir die Ueberzeugung hervorgerufen, dass die chinesischen Zähne ihre richtige Stellung bei *Palaeomeryx* (in der Rütimeyer'schen Auffassung dieser Gattung) gefunden haben, wenn auch eine gewisse Annäherung an moderne Formen sich mehrfach geltend macht. Der ganze brachyodonte Habitus der Zähne, das auffällig starke Email, welches trotz seiner stellen-

---

[1]) *Tragulotherium*, auch *Elaphotherium arvernense* Croizet gehören jedoch zu *Amphitragulus*.

[2]) Lydekker, Selenodont Suina. pag. 173. Die Gattung beruht auf einem stark abgekauten oberen Molaren.

[3]) Rütimeyer, l. c. pag. 79ff.

[4]) Dieses Verhalten ist in der Zeichnung leider nur sehr undeutlich wiedergegeben.

weise beträchtlichen Runzelung an anderen Stellen lebhaft porcellanglänzend erscheint, und die offenen Marken weisen schon auf *Palaeomeryx* hin. Bestimmte Charaktere hervorzuheben ist schwer, da gerade die Gebisse der Hirsche hier wenig Handhabe bieten, sondern sich mehr durch eine Association von Eigenschaften unterscheiden, die wohl in's Auge fallen, sich aber einer scharfen Definition entziehen.

An den Oberkiefer-Molaren sind als *Palaeomeryx*-artige Merkmale die knospenförmige Verengerung der Krone von der Basis zum Gipfel, ferner die starken Falten und die Mittelrippen der Aussenwand, besonders aber die selbstständige Ausbildung und die dabei geringe Höhe der Mittelfalte (Vorderfalte der Hinterhälfte) beachtenswerth.

Die Prämolaren bieten keine Züge, welche nicht auch bei ächten Hirschen sich fänden.

Die unteren Molaren sind ebenfalls deutlich brachyodont, die Marken daher weiter geöffnet; letztere besitzen keine Innenfalten. Die Basalbildungen, die in der Mitte der Aussenseite zu einer Mittelwarze sich erheben, lassen sich in einigen Zähnen um die ganze Aussenseite verfolgen, wenn auch nur als Aufwulstung des Schmelzes, sodass auch hier die Uebereinstimmung mit *Palaeomeryx* vorhanden ist.

Die P_1 des Unterkiefers stimmen ausgezeichnet zu *Palaeomeryx*. Wir finden auch hier die in Zickzack gelegte mittlere Falte, die sich nicht zu einer vollständigen Innenwand verbreitert.

Die Gattung *Amphitragulus* ist nach dem Gebiss oft sehr schwer von *Palaeomeryx* zu unterscheiden. Vergleichsmaterial habe ich so gut wie gar nicht unter Händen gehabt, und wenn ich die chinesischen Zähne zu *Palaeomeryx* gezogen habe, so geschah dies hauptsächlich auf Grund der von Rütimeyer (l. c. pag. 93ff.) gegebenen Ausführungen, nach welchen sich *Amphitragulus* durch die sehr brachyodonten, merkwürdig glatten und polirten Zähne mit den gewölbten Wandflächen ohne Mittelrippen und Randfalten doch sehr beträchtlich von der chinesischen Art entfernt.

Alles, was bei den chinesischen Zähnen sich abweichend von *Palaeomeryx* gebildet erweist, deutet auf eine Annäherung an moderne Formen hin. Der Zahnbau ist schon nicht mehr so brachyodont wie bei der Steinheimer Art; bei dieser sind auch die Hauptfalten der Aussenwand, besonders die Mittelfalte, noch stärker, selbstständiger, oft einer zugespitzten Pyramide mit breiter Basis ähnlich und kürzer. Bei *Palaeomeryx Owenii* bilden diese Falten höhere rundliche Säulen, wie sie sich zwar, etwas niedriger, auch bei *Prox furcatus* finden, aber noch ähnlicher bei *Coassus*.

Die Ausbildung der Innenfalten der Marken schwankt bei *Prox furcatus* sehr, jedoch scheint im Allgemeinen die Hintermarke einfacher gebildet zu sein, während in M_1 und M_2 der chinesischen Art die Spornbildung sehr hervortritt. Die von Rütimeyer (l. c. t. 5, f. 22) abgebildete Zahnreihe des *Coassus rufus* zeigt, wie ähnlich das Detail der Kaufläche hier ist. Jedoch ist auch *Coassus* in dieser Beziehung Schwankungen unterworfen, und im Allgemeinen ist dieser Sporn der Hintermarke nicht so constant, als Verästelungen der Jochenden, welche bei bestimmter Abkauung zur Bildung einer Schmelzinsel auf der die Marken trennenden Dentinbrücke führen.

Die mittlere Basalwarze ist bei *Prox furcatus* stärker und zweitheilig, dagegen finden wir bei *Coassus* meist eine einfache, an den vorderen oder hinteren Pfeiler angelehnte Warze.

Die *Palaeomeryx*-Falte ist bei der chinesischen Art bis auf geringe Reste reducirt oder ganz verschwunden. Der untere P_1 ist dagegen echt *Palaeomeryx*- resp. *Cervulus*-artig gebildet.

Das Ergebniss dieser Vergleichung ist, dass der chinesische Cervide zwar noch als *Palaeomeryx*, aber als eine centrifugale Form zu bezeichnen ist, welche im Begriff steht, sich von dem alten Typus abzulösen.

Dennoch glaube ich nicht, dass *Palaeomeryx Owenii* in einem näheren Verwandschaftsverhältnisse zu *Coassus* steht. In keinem Skelettheile treten, durch Wechsel der Nahrung veranlasst, rascher und häufiger jene Abänderungen ein, welche in das grosse Capitel der Convergenzen gehören und die bei verschiedenen Formen mit verschiedenem Materiale gleichen Nutzeffect erstreben wie im Gebiss; zumal gilt dieses von einer Thierklasse,

die von der Vegetation so abhängig ist, wie die Wiederkäuer. Das lehrt ein Blick auf die parallele Entwickelung des Gebisses bei Antilopen und Rindern. Die bedeutsamen Beziehungen, welche zwischen *Coassus*, *Blastocerus* und *Cariacus* herrschen und sich sowohl bei der Betrachtung des Schädels sammt Gebiss, wie auch z. B. der Extremitäten dem Auge des unparteiisch Beobachtenden aufdrängen, und welche die Beziehungen zu den altweltlichen Cervulinen in den Schatten stellen, lassen ahnen, dass jene eigenartigen Hirsche, welche jetzt die südamericanischen Provinzen bevölkern und soviel zu dem Colorit derer Fauna beitragen, durch engere Verwandschaft verkettet sind, als es *Coassus* und *Cervulus* sind. Die Geschichte der südamericanischen Hirsche ist eine sehr dunkele, da die palaeontologischen Urkunden uns hier im Stiche lassen. Dass ihr Ursprung auf dem alten Continente zu suchen ist, erscheint mindestens wahrscheinlich, aber noch fanden sich keine Spuren, welche den Pfad ihrer Entwickelung näher bezeichneten, und ich glaube auch nicht, dass der chinesische *Palaeomeryx Owenii* sich dermaleinst, wenn nähere und sicherere Daten über ihn bekannt werden, als verbindendes Glied erweisen wird. Nach meiner persönlichen Ansicht erfolgte die Einwanderung der Cerviden in America vielleicht schon im *Cariacus*-Stadium, sodass wir in *Coassus* etc. rückgebildete Formen und in ihrem einfachen Geweihe nicht sowohl den Anfang, wie das Ende einer langen Entwickelungsreihe, den Rest eines früheren Besitzes, zu erblicken haben.

2. *Palaeomeryx* sp.

Taf. II [VII], Fig. 3.

Eine grössere und den typischen europäischen Arten näher stehende *Palaeomeryx*-Art ist leider nur durch einen oberen M^2 vertreten, der noch dazu auf der Innenseite stark beschädigt ist. Die wohlerhaltene Aussenwand, an welcher die Mittelfalte weit vorspringt und, wie bei *Palaeomeryx eminens* und *Prox furcatus*, sehr niedrig und dreiseitig-pyramidal (nicht cylindrisch) ist, die nach der Basis zu sich stark verbreiternden Dentincylinder der Aussenwand, die trotz des hohen Stadiums der Abkauung noch weit offenen Marken und schliesslich die sehr lockere Verbindung der Innenhalbmonde[1]) unterscheiden diesen Zahn leicht von den Molaren der vorigen Art und geben ihm ein älteres, weniger specialisirtes Gepräge. Auch die Art der Abkauung ist bemerkenswerth, indem die vier Dentincylinder spitz-höckerig aus der Usurfläche aufsteigen, eine Folge ihres stärkeren Widerstandes gegen die Abnutzung. Der Zahn lässt, wie erwähnt, auf eine grosse Art schliessen; er ist 21 mm lang und mindestens 22 mm breit. Für eingehendere Vergleiche bietet er zu wenig Anhaltspunkte.

3. *Palaeomeryx* sp.

Taf. II [VII], Fig. 12.

Diese Art ist von den beiden vorigen schon durch ihre geringe Grösse, welche der des *Palaeomeryx medius* v. Meyer von Georgensmünd nur wenig überlegen ist, getrennt. Der einzige gesammelte Zahn, ein oberer M^1, misst 11,5 mm in der Länge und 14 mm in der Breite. Die Abkauung hat auf der hinteren Seite die Emailgrenze überschritten, aber trotzdem sind die Marken noch nicht verwischt und lassen selbst noch das Detail der Schmelzfaltung erkennen, ein Zeichen, dass wir es mit einer sehr brachyodonten Form zu thun haben. Die Hintermarke besitzt einen starken Sporn, und beide Jochenden sind verästelt, sodass durch die Usur eine grössere und eine kleinere Schmelzinsel sich gebildet hat. Die mittlere Basalwarze ist stark und selbstständig; auf der Vorderseite des Zahnes lässt sich noch der Anfang eines Cingulum erkennen. Bezeichnend

[1]) In der Abbildung erscheinen die Enden der Halbmonde ganz getrennt. In Wirklichkeit existirte aber eine schmale Verbindung, welche weggebröckelt ist.

ist die Mittelfalte der Aussenwand, welche aus sehr breiter Basis sich rasch nach oben verjüngt und weit vorspringt. Auch dieser Zahn trägt ein mehr älterthümliches Gepräge, als die unter dem Namen *Palaeomeryx Owenii* beschriebenen Zähne, mit welchen er, der Erhaltung nach, zusammen vorgekommen ist. Der mehr plicidente Bau begründet auch ausser der weit geringeren Grösse einen sehr merklichen Unterschied gegen die vorher beschriebene unbenannte Art. Lydekker's Dorcatherien aus den Siwaliks, deren generische Stellung indessen, solange weder obere Prämolaren noch Unterkieferzähne vorliegen, nicht als definitiv anzusehen ist, zeichnen sich durch die einfache Bildung der Marken (ohne Innenfalten oder Sporne), die sich erst spät schliessen, und durch den continuirlichen Basalwall aus.

Cervus Linné.

1. *Cervus (Rusa) orientalis* n. sp.

Taf. II [VII], Fig. 4—8.

Die Ueberreste dieses Cerviden sind sehr zahlreich vertreten und beweisen die relative Häufigkeit des Thieres. Es wird unten ausgeführt werden, dass sich in der detaillirten Ausbildung Schwankungen bemerklich machen, die man je nachdem als individuelle oder sexuelle auffassen kann; stets aber bleibt eine Summe von Eigenschaften gewahrt, die in ihrem Zusammenwirken einen bestimmten Typus erzeugt, welcher eben der der *Rusa*-Hirsche ist und sich kurz als die Tendenz zur Vermehrung und Verstärkung der kauenden Fläche unter Beibehaltung der in sich geschlossenen, massiven Gestalt der Zähne bezeichnen lässt. Dahin gehört die starke Entwickelung der Falten der Aussenwand, die an die Bibovinen erinnernde Ausbildung der Mittelsäule, das Auftreten von Spornen in den Marken und besonders auch der Compressionsfalten an den vorderen und hinteren Seiten der Zähne. Im Speciellen weisen aber die Charaktere der Prämolaren, besonders die Lückenhaftigkeit der Innenwand an den unteren P^1, auf *Axis* und *Rusa* hin.

Es mag zunächst eine nähere Charakterisirung derjenigen Zähne folgen, die ich für typisch für die Art halte, und sich daran eine Beschreibung der mehr oder weniger abweichend gebildeten anschliessen.

A. Oberkiefer.

Die Prämolaren sind wenig reducirt und repräsentiren den homoeodonten Typus. P^1 ist breit und kurz, P^2 umgekehrt mehr in die Länge entwickelt, dabei schräg verschoben. In P^1 ist die Mittelfalte der Aussenwand schwächer entwickelt als die Randfalten und die rundlich gewölbte Innenseite nur sehr schwach vertical gefurcht, in P^2 ist die Mittelfalte der Aussenwand die stärkste und die Innenseite oft beinahe gespalten, immer aber sehr tief gefurcht. Basalbildungen treten in beiden auf, bleiben aber unbedeutend. In die Innenmarke springt von der Innenwand ein kräftiger Sporn ein; in P^2 gesellt sich in allen beobachteten Fällen ein noch weiter nach hinten gelegener, kleinerer Sporn dazu, der sich mit dem stärkeren vereinigen und eine Schmelzinsel abschnüren kann. In P^1 fehlt er ganz oder ist doch geringer entwickelt. Ein P^3 liegt mir nicht vor.

Dimensionen:

	P^1	P^1	P^1	P^2	P^2	P^2	P^2
Länge . . .	13	13	12	16,5	15	16	15,5 mm
Breite . . .	16	18	16,5	15	15	14	15,5 mm.

Die hinteren Molaren (Taf. II [VII], Fig. 4) fallen besonders durch die starke Entwickelung der Mittelsäule auf, welche sich zwischen die beiden Innenpfeiler schiebt und zugleich seitlich und blattförmig an sie anlegt, sodass die Usur eine fast kleeblattähnliche Kaufläche an ihr hervorruft. Durch einen Basalwall, der oft recht ansehnlich und crenulirt, oft aber auch nur angedeutet ist, steht sie mit dem Cingulum der Vorder- und Hinter-Seite (resp. den Compressionsfalten derselben) in Verbindung. Letztere Bildungen steigen mässig steil an, senken sich wieder, etwa gegen die Mitte der Seiten, und verschwinden; sie sind oft sehr ansehnlich

und zumal im Scheitelpunkt der Curve, welche sie beschrieben, zuweilen zu spitzigen, blattartigen Gebilden gleichsam ausgezogen. Die Falten der Aussenwand springen stark vor, besonders die mittlere, welche gegen ihre verdickte Basis hin deutlich gefurcht ist. In den Marken fehlen die Sporne, dagegen kommen Verästelungen beider Jochenden vor, vorwiegend und schärfer ausgeprägt aber am Vorderende des Hinterjoches; selten fehlen sie ganz. Die Stellung des Zahnes in der Zahnreihe mag hierbei eine bestimmte Rolle spielen; da es aber unmöglich ist, dieselbe bei den einzelnen Zähnen stets mit Sicherheit zu bestimmen, muss ich darauf verzichten, der etwaigen Gesetzmässigkeit weiter nachzuspüren. Im Allgemeinen scheint M^3 einfacher gebildet zu sein und auch schlankere Aussenfalten zu haben.

Dimensionen:

	(Abgekaut.)							(Stark abgekaut.)		
	M^1	M^2	M^2	M^2	M^3	M^3	M^3	M^1	M^1	M^3 (?)
Länge . . .	24,2	23	24	22,5	22	24	24	18	16,5	21 mm
Breite (vorn) .	23	25	24	23	25	23,2	25	21,5	20	23,5 mm.

Aus diesen Maassangaben sieht man, dass recht erhebliche Grössenschwankungen vorkommen. Zieht man aber in Betracht, dass im Allgemeinen die Breite der Zähne im Verhältniss zur Länge von M^3 bis M^1 steigt, ferner dass die Kronen nach oben aus einander gebreitet sind, sodass sich bez. der Länge bei den meisten weniger abgekauten Zähnen eine Differenz von c. 4 mm herausstellt, je nachdem die Kaufläche oder die Basis als Ausgangspunkt der Messung gewählt wird, und dass schliesslich doch bei allen Thieren grosse und kleine Individuen vorkommen, auch nicht bei allen die relativen Dimensionen der Zähne streng gewahrt bleiben, so reducirt sich die Bedeutung der Grössenschwankungen um einen erheblichen Theil. Die grosse Mehrzahl der Zähne besitzt eine Breite von 23–25, und eine Länge von 23—24 mm. Jedenfalls ist auf die Constanz der Breite mehr Gewicht zu legen, als auf die Variation der Länge.

B. Unterkiefer.

Der erste Prämolar (Taf. II [VII], Fig. 7) zeichnet sich dadurch aus, dass die durch die Mittelfalte gebildete Innenwand wenig ausgedehnt und ihre Verbindung mit der Aussenwand scharf eingeknickt ist. Die beiden hinteren Falten verschmelzen an der Innenseite sehr frühzeitig und bilden eine geschlossene, tiefe Schmelzgrube, deren Entstehung durch eine Furche der Innenwand angedeutet bleibt. Die Mittelfalte und das Vorderhorn sind nur in ihrem oberen Theile zweilappig. Eine tiefe, senkrechte Furche verläuft im hinteren Theile der Aussenwand; vorn bemerkt man die Andeutung einer Compressionsfalte.

An den echten Molaren (Taf. II [VII], Fig. 5, 6) sind besonders die Compressionsfalten der Vorderseite beachtenswerth, welche ungemein mächtig sind und oft, in M^3 fast immer, mit einer selbstständigen Spitze endigen. An der Hinterseite findet man nur schwache Spuren. Auch die Mittelsäulchen sind stark entwickelt; sie entstehen aus einer zweitheiligen Anlage, sind also gegen die Basis hin deutlich gefurcht, endigen aber in einer runden, stiftförmigen Spitze. In den M^3 kommen sie auch hinten vor. Selbst in der Mitte der Innenwand kommen Basalbildungen vor. Die vordere Randfalte ragt scharf vor und ist oft beinahe umgeknickt; die hintere dagegen ist ganz schwach, nur im apicalen Theile entwickelt und geht bald in die schneidende Kante des Hinterhornes über.

Dimensionen.

	P^1	M^2	M^2	M^3	M^3	M^3
Länge	18	25	25	34	31	32 mm
Länge an der Basis .	—.	21	21,5	—	—	— mm
Breite	12 (h.)	16 (v.)	16,5	16,5	15	15,5 mm.

Einige sehr kleine untere Molaren, welche sicher zu dieser Species gehören und durch Uebergänge mit den grösseren Zähnen verbunden sind, haben folgende Maasse:

Länge	20,5	21,5 mm
Breite	14	15 mm.

Aus diesen Angaben ersieht man zugleich, wie stark die mittleren Molaren sich der Basis zu verkürzen, was auch für die oberen Molaren und Prämolaren gilt.

Darüber, dass die eben beschriebenen Zähne, welche in ihrer Grösse, ihrem Habitus und ihrer Erhaltung vorzüglich zu einander passen, in der That einer und derselben Art angehören, waltet bei mir kein Zweifel. Sie bilden auch weitaus den grössten Theil des vorhandenen Materiales.

Eine ganze Reihe von Oberkiefer-Molaren besitzen nun in der Hintermarke einen wohl entwickelten Sporn (Taf.II [VII], Fig. 8.) Bei denselben ist auch die Mittelwarze (Columella) weniger stämmig, oft in mehrere Theile aufgelöst; die Falten der Aussenwand sind weniger entwickelt und schlanker, besonders die Mittelfalte an der Basis nicht so verbreitert, wenn auch oft noch gefurcht, die Pfeiler der Innenmarken kantiger, weniger massiv; das Ganze macht einen gracileren und zugleich mehr hypselodonten Eindruck. Die Grösse variirt, ist aber meist etwas geringer als bei den typischen Molaren. Ich halte sie für die Zähne weiblicher Thiere, denn man findet ganz analoge Verschiedenheit der Ausbildung auch bei Zähnen z. B. des weiblichen *Cervus Aristotelis* [1]).

Dimensionen:

Länge	22	20	20,5	19,5 mm
Breite	23	21	20,5	20 mm.

Dass in einigen M^3 des Unterkiefers eine hintere Columella auftritt, in anderen nicht, erwähnten wir schon; diese Ausbildung ist offenbar ganz willkürlich. Ein anderer M^3 weicht dadurch ab, dass seine Bestandtheile viel weniger zusammengedrängt sind, sodass z. B. die vordere Binnenmarke sich auf die Innenseite öffnet, die hintere auf die Aussenseite; auch dieses Merkmal scheint von wenig Bedeutung zu sein. Wichtiger werden Abweichungen, die sich mit bedeutenden Grössendifferenzen paaren, und man hat genau zu prüfen, wie weit letztere sich in einer schon bestimmten Art stufenweise verfolgen lassen, um danach zu einem einigermaassen sicheren Urtheil zu gelangen, wo die Grenze der individuellen Schwankungen zu ziehen ist. Es scheint mir danach wenig glaublich, dass die nachstehend als *Cervus leptodus* beschriebenen Zähne noch hierher gehören, denn dazu sind die Unterschiede zu bedeutend; da sie ihrer Erhaltung nach offenbar von demselben Fundorte sind, wird man auch den Gedanken an eine kleinere Rasse verwerfen müssen, da zwei wohl charakterisirte Rassen nicht zusammen und durcheinander leben. Jedenfalls gehört die kleinere Art ebenfalls zu der *Rusa*-Gruppe.

---

[1]) Bei einem männlichen *Cervus Aristotelis* (Sammlung der landwirthschaftlichen Hochschule No. 864) besitzen die Innenmarken der Oberkiefer-Molaren keine Sporne, und die Columella ist hoch, spitzig und wenig blattförmig, während bei einem weiblichen Thiere (ebenda No. 1623) die Hintermarken stets einen deutlichen Sporn und dazu Verästelungen des Vorderendes zeigen; die Columella ist hier ganz blattförmig. Andererseits werden hier die Mittelfalten der Aussenwand in M^1 und M^2 nach unten breiter, während bei dem Männchen die Mittelfalte ebenso wie die Randfalten langcylindrisch gebildet sind. Deutlicher noch treten die Unterschiede an den Unterkieferzähnen hervor. Bei dem Männchen fällt die Entwickelung der Compressionsfalten auf, die sogar an den Prämolaren vorkommen und von starken Basalbildungen begleitet werden. An M^3 bemerkt man eine zweite, hintere Columella und bei M^3 und M^2 entspringen auch an der Innenwand Basalwucherungen. Dagegen sind die Basalbildungen bei dem Weibchen viel geringer und nur M^2 hat auch auf der Innenwand eine schwache Basalwarze. In ähnlicher Weise treten in den Oberkiefermolaren eines weiblichen *Cervus Sika* starke Sporne der Hintermarken und Verästelungen der freien Enden der Halbmonde auf, welche dem Männchen fehlen, und ebenso ist dort die Entwickelung der Basalsäulen und Compressionsfalten eine reichlichere. Diese Beispiele berechtigen noch nicht zur Annahme eines durchweg analogen Verhaltens bei allen männlichen und weiblichen Thieren, wohl aber zu dem Schlusse, dass sexuelle Unterschiede sich auch in Differenzen des Zahnbaues geltend machen. Sie als solche zu erkennen, wird aber immer sehr schwierig bleiben, da auch bei demselben Geschlechte vielfache Variationen im Zahnbau vorkommen. — Nachträglich fanden sich auch unter den oben als typisch für *Cervus orientalis* bezeichneten Zähne solche, welche bei massivem Bau und stark verbreiterter Mittelfalte einen deutlichen Sporn in der Hintermarke besitzen.

Im Vergleiche zu der Formen-Reichhaltigkeit der grossen *Rusa*-Gruppe habe ich nur wenig Vergleichs-Material bei meinen Studien unter Händen gehabt; immerhin war es genügend, um erkennen zu lassen, dass *Cervus orientalis* einen älteren Typus vertritt, der durch die niedrigen, breiten Zahnkronen (wenigstens des Oberkiefers), die starke Entwickelung der Aussenwandfalten, besonders der Mittelfalte der oberen Molaren und auch durch die Gestaltung des unteren P^1 an ältere, weniger specialisirte Formen anklingt, während die starken Columellen und die Compressionsfalten durchaus *Rusa*-ähnlich sind. Die Charaktere dieser Gattung sind von Rütimeyer sehr gut auseinandergesetzt, und ich beziehe mich auf die von ihm in „Natürliche Geschichte der Hirsche II. pag. 23, 24" gegebene Diagnose[1]).

Den Vergleich mit fossilen Hirschen beschränke ich auf die von Lydekker aus den Siwaliks namhaft gemachten Formen. *Cervus Pentelici* und *Cervus Matheronis* gehören zwar auch hierher, sind aber bislang nur durch Geweihreste bekannt geworden. Falls die von Dames ausgesprochene Vermuthung, dass das von Gaudry unter dem Namen *Dremotherium (?) Pentelici* beschriebene Kieferstück zu *Cervus Pentelici* gehören möge, richtig ist, würde sich dieser Hirsch im Gebiss wesentlich von *Cervus orientalis* unterscheiden.

Lydekker zählt drei Arten aus den Siwaliks auf: *Cervus simplicidens*, *triplidens* und *sivalensis*. Der früher aufgestellte *Cervus latidens* ist neuerdings zu *Oreas* gezogen; auch *Cervus triplidens* ist eine zweifelhafte Form; jedoch versichert Lydekker, dass er dem äusserst hypselodonten *Cervus Davidianus* sehr nahe stehe, dessen Gebiss ich nicht kenne. Jedenfalls weicht er von *Cervus orientalis* ganz bedeutend ab durch die Höhe der Zahnkronen, die auffällig starken Falten der Aussenwand und das Fehlen des Cingulum. Auch die mittlere Columella der Innenseite erinnert eher an gewisse Boviden.

Dagegen stehen *Cervus simplicidens* und *sivalensis* unserer chinesischen Art offenbar näher und sind wie diese unbedenklich der *Rusa*-Gruppe zuzurechnen. *Cervus simplicidens* ist aber hypselodonter und weniger plicident; es fehlen ihm die Verstärkungen der Kaufläche durch Sporne und Spaltungen der Jochenden. Die Columella ist nur schwach entwickelt und die hintere Randfalte weniger deutlich. Die Zähne machen einen einfacheren und zugleich gerundeteren Eindruck, besonders in der Abbildung Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. III. Part 3. t. 13, f. 6; dagegen ist hervorzuheben, dass die in Serie X. Vol. I. Part 2. t. 8, f. 3 abgebildeten beiden Molaren, auf welche Lydekker seine Art ursprünglich gegründet hat, der chinesischen Art viel näher zu stehen scheinen. Auch hier ist die hintere Randfalte, überhaupt die Rippenbildung der Aussenwand schwächer, die Columella klein und das Hinterende des vorderen Halbmondes ungetheilt; aber das Cingulum ist deutlich vorhanden, die Anlage eines Spornes in der hinteren Marke von M^2 unverkennbar und der Zahn im Ganzen nicht so in sich geschlossen. Es ist sehr zweifelhaft, ob die l. c. t. 13, f. 6 abgebildeten Zähne mit diesen unter einem Artnamen vereinigt werden können.

Cervus sivalensis Lydekker steht der chinesischen Art noch näher durch die brachyodonte Ausbildung der Zähne und ihr rauhes Email, ist aber wohl unterschieden durch die flachere Aussenwand der Oberkiefer-Molaren, die einfacheren Marken und Halbmondenden, die geringe oder fehlende Columella und durch das continuirlich um die Innenseite der Oberkiefer-Molaren ziehende Cingulum. Nach Lydekker zeichnet sich dieser Hirsch auch durch die ebene Abkauungsfläche aus und ist hierin, wie auch in anderen Beziehungen, dem *Cervus Duvaucellii* ähnlich. Der chinesische *Cervus orientalis* würde sich dann auch durch die höckerige Abkauung von diesen beiden unterscheiden.

[1]) Wenn Rütimeyer l. c. pag. 23 hervorhebt, „dass die Zahnreihen meist in sehr gleichmässiger Flucht, ohne Etagirung oder Coulissenstellung der einzelnen Zähne verlaufen", so kann ich dem nicht beistimmen, wie ich überhaupt die mehr oder weniger ausgeprägte „Coulissenstellung" für ein sehr unsicheres und für eine Differenzialdiagnose wenig geeignetes Merkmal halte. Besonders von *Cervus Aristotelis* und *Cervus Sika* habe ich eine grosse Reihe von Gebissen untersucht und kann für diese beiden Arten eine Etagirung der einzelnen Zähne, besonders einen auffälligen Sprung zwischen P^1 und M^1, nur als Regel betrachten. Sollten an noch grösserem Materiale gemachte Beobachtungen erweisen, dass dies dennoch nicht der Fall ist, so ist damit zugleich der geringe Werth des Merkmales bewiesen.

2. *Cervus (Rusa) leptodus* n. sp.

Taf. II [VII], Fig. 9—11.

Von dieser kleineren Art sind bedeutend weniger Zähne vorhanden.

A. Oberkiefer.

Die beiden Molaren (M^1 oder M^2), noch wenig in Usur getreten, weichen ziemlich auffällig von denen der vorigen Art ab. Die Basalwarzen und das Cingulum sind nur gering entwickelt; letzteres steigt auf der Hinterseite rasch und steil an und verschwindet gegen die Mitte, ohne sich gesenkt zu haben. Die Innenpfeiler sind nach innen zu stark verschmälert und auf beiden Seiten deutlich vertical gefurcht. Nur der eine Zahn besitzt einen Sporn in der Hintermarke. Besonders bemerkenswerth sind die Charaktere der Aussenwand, welche vor Allem den Zähnen einen eigenthümlichen Habitus verleihen. Dieselbe wird nämlich nicht nach der Basis, sondern nach dem apicalen Theile zu gleichmässig schmäler, sodass der Zahn ein „knospenförmiges" Aussehen erhält. Zugleich sind die Aussenwandfalten einander ziemlich parallel gestellt und regelmässig cylindrisch. Die vordere Falte der Hinterhälfte ist die stärkste, die Mittelfalten der Hälften sind die schwächsten; die vordere Randfalte ist scharf umgeknickt. Die Ebenen der beiden Hälften sind einander parallel und liegen fast in einer Flucht. Alle diese Merkmale vereinigen sich, um der Aussenwand ein sehr zierliches und regelmässiges Aeussere zu geben.

Dimensionen:

Länge . . .	18 (apical 16)	16,5 mm
Breite vorn .	18	16 mm (hinten).

B. Unterkiefer.

An den Molaren sind die Basalwarzen durchschnittlich etwas weniger stark, als bei der vorigen Art; jedoch kommen sie selbst auf der Innensenseite hie und da vor. In M^3 (Taf. II [VII], Fig. 9) fehlen sie ganz. Compressionsfalten sind aber immer deutlich vorhanden. Auch hier trägt die Innenwand ein zierlicheres Aussehen. An M^3 ist der hintere Talon sehr entwickelt und mit einer deutlichen Randfalte der Innenwand versehen. Der Taf. II [VII], Fig. 11 abgebildete M^3 weicht insofern von der eben beschriebenen Ausbildungsweise ab, als er deutliche, wenn auch schwache Basalwarzen besitzt und die hintere Marke sich nach der Innenwand öffnet. Der Talon ist ferner viel schmaler und eine vordere Compressionsfalte kaum angedeutet. Einstweilen mag er aber bei *Cervus leptodus* untergebracht werden.

Dimensionen:

		M^1 oder M^2				M^3
Länge an der Kaufläche	17	16,5	16	15	14,5	22 mm
Breite vorn	12,5	12,5	11	11	10	11,8 mm.

Auch dieser Hirsch gehört der *Rusa*-Gruppe an, obgleich die Charaktere derselben in den Oberkieferzähnen nicht sehr hervortreten. Gerade die letzteren sind es auch, welche die schon durch die weit geringere Grösse befürwortete Verschiedenheit von *Cervus (Rusa) antecedens* am besten bewiesen. Die wenig verdickten Falten der Aussenwand (besonders die schlanke Mittelfalte) und die Höhe der Zahnkronen weisen auf einen engeren Anschluss an lebende Arten hin, unter welchen wiederum *Cervus Sika* auch in den Grössenverhältnissen am ähnlichsten zu sein scheint. Bei *Cervus Sika* sind aber die Molaren des Oberkiefers an der Kaufläche breiter als an der Basis. Von den fossilen siwalischen Hirschen ist *Cervus leptodus* schon durch die geringe Grösse hinreichend unterschieden.

Camelopardalis Schreber.

Camelopardalis microdon n. sp.

Taf. III [VIII], Fig. 13—15.

Die Zähne, welche zur Aufstellung dieser Art Anlass gegeben haben und die sämmtlich auf Taf. III [VIII], Fig. 13—15. abgebildet sind, geben durch eine Reihe von Merkmalen, welche nach Owen, Rütimeyer

u. A. für *Camelopardalis* bezeichnend sind, ihre nahe Verwandtschaft mit diesem Thiere zu erkennen. Die Ausbildung der Aussenwand, an welcher die mittlere Falte der Vorderhälfte stärker vorspringt als die vordere Randfalte, während umgekehrt die vordere Falte der hinteren Hälfte („Mittelfalte") die weitaus stärkste Erhebung dieses Theiles bildet, die Verschiebung der beiden Zahnhälften gegeneinander und die schiefe Stellung der Zähne im Allgemeinen, die lange andauernde Verbindung der Binnenmarken mit einander und mit der Innenseite, das Fehlen mittlerer Basalwarzen, besonders aber die rauhe Runzelung des Email sind Eigenschaften, welche die chinesischen Zähne mit der heute lebenden *Camelopardalis* theilen. Die drei abgebildeten Zähne sind im Grossen und Ganzen sehr übereinstimmend gebaut, und die bestehenden Unterschiede sind z. Th. offenbar solche, welche auf die relative Stellung in der Zahnreihe Bezug haben, wie die geringere Länge und grössere Breite des einen oder anderen. Dazu kommen andere kleinere Differenzen, die wohl als nebensächliche Abänderungen zu betrachten sind. Fig. 13 stellt gewissermaassen die einfachste Zahnform dar. Der Basalwall ist auf der Innenseite nur durch einen Wulst angedeutet und bildet vorn eine schmale, glatte Leiste. Der hintere Halbmond sendet einen starken Sporn in die Binnenmarke, endigt aber an seinem freien Ende einfach zungenförmig. In Fig. 14 ist der Basalwall der Vorderseite stärker und läuft weiter nach der Innenseite zu, welche schon deutliche Spuren eines solchen erkennen lässt. Der Sporn der hinteren Marke ist schwächer, das freie Ende des hinteren Halbmondes zweitheilig. Auch das eingebogene Ende des vorderen ist nicht mehr einfach abgerundet, wie in Fig. 13, sondern schräg abgeschnitten. In Fig. 15 sehen wir die stärkste Ausbildung des Basalwalles; der vordere hat sich mit dem der Innenseite, welcher einen zierlichen, gelappten Kragen bildet, vereinigt. Statt eines einfachen Spornes stellen sich mehrere kleine Schmelzwucherungen ein; das freie Ende des hinteren Halbmondes ist deutlich verästelt, das des vorderen schmal zungenförmig.

Hervorzuheben ist noch der brachyodonte Charakter der drei Zähne, in Folge dessen die Marken sich weit und flach öffnen und die mittleren Theile der Aussenloben als starke Pfeiler aus ihnen emporsteigen, während die vorderen Randfalten der letzteren verkürzt und pyramidal erscheinen.

Bei einer vergleichenden Umschau unter den Camelopardaliden ergiebt sich, dass die peripherisch stehenden Gestalten, wie *Bramatherium*, *Vishnutherium*, *Hydaspitherium*, auch *Helladotherium*, nicht allein durch ihre z. Th. gigantischen Körperverhältnisse, sondern auch durch das Detail ihrer Zahnbildung weiter von dem chinesischen Thiere sich entfernen, als die noch heute lebende Gattung *Camelopardalis* (s. *Giraffa*), sodass man ohne erhebliche Bedenken jenes als hierher gehörig aufführen kann. Das Vorhandensein eines Basalwalles an den Oberkiefer-Molaren kann ebensowenig dagegen sprechen als der Sporn in der hinteren Binnenmarke, denn beide Merkmale beobachtete ich, obgleich nur in einzelnen Fällen und in geringer Ausbildung, bei der lebenden Giraffe. Das Cingulum beschränkt sich hier allerdings auf die Innenseite. Bei *Camelopardalis sivalensis* kommt gleichfalls der Sporn der hinteren Binnenmarke und ein Cingulum der Vorderseite (besonders an M^3 öfters vor[1]), und Lydekker legt hierauf ebensowenig Gewicht, wie auf die gelegentliche Ausbildung von mittleren Basalwarzen an der Innenseite. Er schliesst: „Taking all the teeth noticed above together, it is apparent that there is a certain amount of variability in the matter both of size and structure in the upper molars of the Siwalik giraffe, and that as a series they are, as remarked by Messrs. Falconer and Cautley, all but indistinguishable from those of the Nubian giraffe." Es unterliegt aber auch keinem Zweifel, dass in dem Grade, in welchem besonders das Cingulum, dann auch der Sporn ausgebildet ist, ferner in der bedeutenden Grössendifferenz, sich Unterschiede ausprägen, welche die chinesische Giraffe als wohlbegründete Art den beiden ebengenannten gegenüber erscheinen lassen. Die übrigen fossilen Giraffenarten bieten keine Gelegenheit zu Vergleichen, denn weder von *Camelopardalis biturigum* Duvernoy noch von *Camelopardalis attica* Gaudry et Lartet sind obere Molaren bekannt; erstere findet nach Owen möglicherweise ihre Stellung besser bei *Hella-*

[1]) Palaeontologia Indica Ser. X. Vol. II. Part. 4 pag. 106.

dotherium. Von *Camelopardalis vetusta* Wagner sind nur so stark abgekaute Molaren abgebildet, dass es nutzlos ist, weitere Bemerkungen daran zu knüpfen. Alle 3 Arten sind übrigens durch die überlegene Grösse ausgezeichnet.

Mit *Helladotherium* theilt die chinesische Giraffe die Ausbildung des Cingulum, ist aber durch die starken Mittelrippen der Aussenwandloben und die geringe Grösse auch generisch hinreichend unterschieden.

Näher noch steht das Genus *Orasius* Wagner[1]).

Bei *Sivatherium* sind die Zähne ganz anders gebildet, auch bedeutend grösser. Die „Rippen" der Aussenwand sind sehr stark und die Loben wenig schief gegen die Längsaxe gestellt, die Binnenmarken sehr tief. Besonders auffällig ist die Verästelung des vorderen freien Randes sowohl des hinteren Lobus wie des hinteren Halbmondes. Ein Cingulum fehlt auf der Innenseite, wogegen eine hoch in das mittlere Thal gerückte Basalwarze vorhanden ist.

Hydaspitherium und *Bramatherium*, welche nach einzelnen Zähnen generisch nicht zu trennen sind, sind zwar kleiner als *Sivatherium*, immerhin aber noch grösser als *Camelopardalis*. Die Zähne sind äusserlich weniger rauh, die Binnenmarken besitzen niemals irgend welche Schmelzfalten und die „Rippen" der Aussenwand sind im Allgemeinen schwach entwickelt.

Wir können zusammenfassend sagen, dass die Aehnlichkeiten der chinesischen Zähne mit solchen der Gattung *Camelopardalis* grösser sind als die Differenzen und eine engere Beziehung zu dieser Gattung als zu den anderen der Camelopardaliden verrathen, dass aber ihr Brachyodontismus, das deutliche Cingulum, der Sporn der hinteren Marke und die geringe Grösse ihre Selbstständigkeit als Species gegenüber anderen Giraffen-Arten erweisen. Der Erhaltung nach findet sie sich zusammen mit *Hipparion Richthofenii*, *Aceratherium Blanfordi* var. *hipparionum* und *Palaeomeryx Owenii* in Yünnan.

Antilopinorum gen. inc.

Taf. II [VII], Fig. 13.

Unter dieser allgemeinen Bezeichnung führe ich einige untere Backenzähne (M^1) auf, welche durchaus übereinstimmend gebaut sind, sodass die Abbildung eines derselben genügt. Nach der ziemlich bedeutenden Grösse, der vorwiegenden Ausbildung der Mittelfalten der Aussenwand auf Kosten der Randfalten und dem gänzlichen Fehlen einer Columella und vorderer Compressionsfalten würde man die Verwandten dieses Thieres unter Gray's Wüsten-Antilopen *(Catoblepas, Oreas* etc.*)* zu suchen haben, jedoch fehlen weitere Anhaltspunkte, die zu einer gesicherten Bestimmung führen könnten.

Als einzige Vertreter[2]) der gestaltenreichen Gruppe der Antilopiden sind die Zähne sehr beachtenswerth. Lydekker hat in neuerer Zeit mehrere hierher gehörende Reste aus den Siwaliks bekannt gemacht: jedoch müssen wir uns eine Vergleichung mit denselben versagen.

Die Schwierigkeiten, mit denen die Darstellung einer fossilen Fauna allein nach Charakteren der Zähne zu kämpfen hat, häufen sich bei der nunmehr aufzuführenden Gruppe der Boviden in einer Weise, dass man trotz

---

[1]) Sitzungsberichte der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften. Juli. 1861. pag. 78.

[2]) Falls nicht der weiter unten fraglich zu *Bos* gestellte Zahn zu einer *Hippotragus*-ähnlichen Form gehört. Es sei auch daran erinnert, dass Waterhouse unter den im British Museum befindlichen chinesischen fossilen Zähnen einen Wiederkäuerzahn „aus der Gruppe der Schafe, aber beträchtlich kleiner als diese" anführt. — Dennoch hat es den Anschein, als ob die Antilopen in der chinesischen neogenen Fauna, gegenüber der Mannichfaltigkeit der übrigen Wiederkäuer, in der That eine unbedeutende Rolle gespielt hätten.

aller Mühe nur mit einer gewissen Unbefriedigung die erzielten Ergebnisse betrachtet. Rütimeyer's grundlegende Abhandlung „Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes. I. Abtheilung" hat zwar schon viel Anhaltspunkte festgelegt, nach denen man sich im Allgemeinen trefflich richten kann, aber dennoch bleibt noch viel terra incognita zurück, deren Erforschung mit Freude zu begrüssen wäre. Ich habe mich nach besten Kräften bemüht, durch vergleichende Untersuchungen der Bezahnung lebender Arten und Gattungen dieser Familie selbstständig vorzugehen, indessen ist das in den hiesigen Museen vorhandene Material verhältnissmässig dürftig und zudem oftmals durch die Art der Aufstellung und die dadurch hervorgerufene Schwierigkeit der Handhabung der Wissenschaft so gut wie verloren. Weitere Resultate, als die Beziehung der vorhandenen Zähne auf bestimmte Gruppen, habe ich nicht erreicht, und die grosse Menge von Boviden, welche aus den siwalischen Ablagerungen durch Falconer, Rütimeyer und Lydekker und zwar nach rein craniologischen Merkmalen bekannt gemacht worden sind, und unter welchen nach aller Wahrscheinlichkeit die nächsten Verwandten der chinesischen fossilen Boviden zu suchen sein werden, verbot von vornherein jeden weitergehenden Vergleich.

Es sei noch bemerkt, dass in der von Richthofen'schen Sammlung in grosser Menge Zähne vorhanden sind, welche ihrer Erhaltung nach offenbar recent sind und zur Gattung *Bubalus* gehören, jedoch von *Bubalus indicus* verschieden zu sein scheinen.

Bibos Gray.

1. *Bibos* sp.

Taf. II [VII], Fig. 16, 17.

Die abgebildeten Zähne (M^1 des Oberkiefers) erinnern durch ihre massiv-quadratische Gestalt, die trotz der starken Abkauung noch weit vorragenden Columellen und besonders durch die auffallende Entwickelung der vier Halbmondpfeiler, welche sehr in die Quere gedehnt sind, sofort an die Zähne der indischen *Bibovina*. Die gerundeten Innenpfeiler sind durch tiefe schmale Furchen, welche auf der vorderen und auf der hinteren Seite des Zahnes senkrecht nach unten ziehen, gleichsam abgeschnürt von dem übrigen Theile der Halbmonde. Die gleichmässige Ausbildung der drei Randfalten der Aussenwand ist als ebenfalls für die genannte Gruppe charakteristische Eigenschaft bemerkenswerth. Beiden Zähnen kommt ein nur matt schimmerndes, durch wellige Runzeln rauhes Email zu. Die hintere Binnenmarke besitzt einen wohlentwickelten Sporn, und in Fig. 16 gewahrt man auch die Andeutung einer Fältelung der vorderen Marke. Fig. 17 zeichnet sich dadurch aus, dass in der die Mitte des Zahnes durchsetzenden Dentinbrücke zwei Schmelzinseln entstanden sind, während Fig. 16 keine Spur von solchen zeigt. Dennoch kann über die Zusammengehörigkeit der beiden Stücke nach ihrer sonst ganz analogen Beschaffenheit kein Zweifel walten.

Dimensionen[1]):

	Fig. 16	Fig. 17	M^1
Länge . . .	26 (23)	26 (23)	25 (24) mm
Breite . . .	25 (28)	21 (25)	24 (27) mm
Höhe . . .	16 —	29 —	21 — mm.

Von *Bibos sondaicus* unterscheiden sie sich durch grössere Massivität, von *Bibos gaurus* und dem vorigen zugleich durch die tiefen Seitenfurchen und etwas schwächere Columella.

Fossil ist die Gruppe der *Bibovina* etc. bis jetzt noch nicht bekannt gewesen (wenn man nicht den *Bos etruscus* dazu rechnen will); die Bestätigung meiner Bestimmung wäre daher ebenso wünschenswerth wie interessant. Zähne vom Typus der eben beschriebenen sind in verhältnissmässig grosser Anzahl vertreten;

[1]) Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die unmittelbar über der Basis gemessenen Dimensionen.

es liegen 6 Oberkiefer-Molaren vor. Ob ein Unterkiefer-Molar (Holzschnitt Fig. 1), der sich ebenfalls durch massive Form und bedeutende Breite, sowie durch die transversal verlängerte Form seiner Dentinpfeiler auszeichnet, hierher gehört, wage ich nicht zu entscheiden. Derselbe ist bei ca. 30 mm Höhe 26 mm lang (sowohl an der Kaufläche, wie an der Basis) und 16,5 resp. 19 mm (an der Basis) breit. Die Mittelfalten der Innenwand wölben sich rundlich und weit vor und sind durch eine tiefe, durch keine weitere Einfaltung unterbrochene Senkung getrennt. Die Columella ist ziemlich stark. Gegen die Zurechnung zu den beschriebenen Oberkieferzähnen spricht die glatte Beschaffenheit des Email, sodass man an eine zweite Art der Gattung denken möchte.

Fig. 1.

Bison Baer.

Bison n. sp.

Taf. II [VII], Fig. 18, 19.

Die zwei abgebildeten Molaren des Oberkiefers besitzen, gleich denen von *Bibos*, eine massive quadratische Gestalt und starke, selbstständig vorragende Dentinpfeiler der Aussen- und Innenseite, während die Columella im Innern der Furche der Innenseite liegt und nicht über den Umriss des Zahnes hinaustritt.

Da die Mittelfalten der Aussenwand sehr stark und den Randfalten überlegen sind, so bilden die Hälften der Aussenwand auch keine concaven Felder mehr, wie etwa bei *Bubalus* und z. Th. bei *Bos*. Die kräftigen Dentinpfeiler der Halbmonde, welche der Abkauung grösseren Widerstand entgegensetzen, verleihen der Kaufläche ein sehr unebenes, höckeriges Relief; die der Innenseite werden zwar seitlich von seichten Furchen eingefasst, aber dieselben sind bei weitem nicht so ausgeprägt wie bei den beschriebenen Zähnen von *Bibos*.

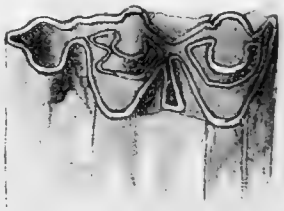
Die die Zähne umhüllende Caementrinde muss von beträchtlicher Dicke gewesen sein.

Dimensionen:

	Fig. 18	Fig. 19.
Länge . . .	24 (22)	25 (23) mm
Breite . . .	21 (25)	21,5 (25) mm
Höhe . . .	c. 20 —	22 — mm.

Ein letzter Molar des Unterkiefers, dessen Kaufläche im Holzschnitt Fig. 2 wiedergegeben ist, scheint mir noch charakteristischer für die Gruppe der Bisonten zu sein, als die oberen Molaren. Auch hier sind die Dentinpfeiler der Aussen- und Innenwand kräftig entwickelt, während die Columella verhältnissmässig schwach ausgebildet ist. Besonders wichtig und bezeichnend ist aber die Stellung des hinteren Anhangs oder Talons zu dem übrigen Zahnkörper. Derselbe ist nämlich auf der Innenseite durch eine nur schwache Furche, die sich nach unten fast ganz verliert, vom hinteren Halbmonde abgesetzt und zugleich deutlich nach aussen gebogen — ein Verhalten, welches ich bei *Bos* und *Bibos* nie, wohl aber bei den, allerdings nicht sehr zahlreichen Gebissen von Bisonten, die ich untersuchen konnte, beobachtet habe.

Fig. 2.



Dimensionen:

Länge . . .	35 (36) mm
Breite . . .	15 (17) mm
Höhe . . .	c. 36 mm.

Vielleicht gehört hierher auch der Taf. II [VII], Fig. 22 abgebildete untere Molar. Nach seiner massigen Gestalt, der derben Entwickelung der Dentinpfeiler und der schwachen Columella macht er ganz den Eindruck eines *Bison*-Zahnes. Auffallend ist aber die Bildung der Innenwand, indem die Mittelfalten derselben noch je von einer seitlichen Falte begleitet werden, während sonst bei *Bison* der zwischen ihnen liegende Theil meist eine glatte Einsenkung bildet und nur die vordere Zahn-Hälfte zuweilen drei Falten zeigt. Dennoch verbietet der stämmige, in sich geschlossene Bau des Zahnes eine Beziehung auf *Bubalus*, bei welcher Gruppe die erwähnte Erscheinung häufiger ist. Auch gewahrt man an dem M^3, den ich unbedenklich auf *Bison* beziehen möchte, wenigstens die Andeutung eines analogen Verhaltens.

Dimensionen:

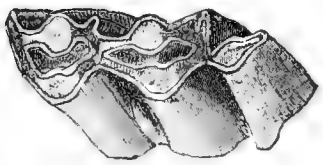
Länge	26 (25) mm
Breite	14 (19) mm
Höhe	c. 40 mm.

Bos Linné (s. str.)

Bos sp.

Es ist besonders der im Holzschnitt Fig. 3 abgebildete M^3 des Unterkiefers, der mich veranlasst, die Anwesenheit des Genus *Bos* unter der chinesischen pliocänen Fauna anzunehmen. Erheblich schmaler als der zu *Bison* gezogene M^3, mit stärker accentuirten Randfalten und schwächeren Mittelfalten der Aussenwand und überhaupt mit weniger derben Dentinpfeilern ausgestattet, unterscheidet er sich vor Allem durch den scharf abgesetzten und nach innen gebogenen, spitz dreiseitigen Talon von dem genannten Zahne und ähnelt hierin *Bos primigenius*, dessen Grösse er allerdings nicht erreicht. Eine Beziehung auf diese Art verbietet sich aber auch durch die geringe Entwickelung der Dentincylinder, welche eher an die *Frontosus*-Rasse erinnern.

Fig. 3.



Dimensionen:

Länge	34 — mm
Breite	12 (17) mm
Höhe	c. 40 — mm.

Das Vorhandensein dieses Zahnes, der mit grosser Wahrscheinlichkeit einer *Bos*-Art angehört, ermuthigte mich, von den weiter unten beschriebenen Zähnen der grösseren chinesischen *Bubalus*-Art eine Anzahl abzutrennen, die ihnen im allgemeineren Habitus sehr ähnlich sind, sich aber dadurch unterscheiden, dass die Columella weniger vorragt, die Randfalten der Aussenwand gleichmässiger geformt sind und, statt nach oben zu divergiren, einander parallel laufen. Auch ihre Erhaltung weicht etwas von der der *Bubalus*-Zähne ab, indem die Caementrinde, welche die Zähne umkleidet, dunkel-graubraun gefärbt ist; sie stimmt dagegen genau mit der des oben beschriebenen M^3 überein.

Dimensionen:

	M^1 oder M^2	M^3
Länge . . .	26,5 (26)	28 (29) mm
Breite . . .	15 (24)	17 (26) mm
Höhe . . .	c. 35 —	c. 35 — mm.

Bos (?) sp.

Der nebenstehend abgebildete, unvollständig erhaltene obere Molar bietet manche Besonderheiten, sodass ich ihn nur mit grosser Reserve als überhaupt zu den Boviden s. str. gehörig bezeichnen möchte. Die Randfalten der Aussenwand sind ungewöhnlich stark, sodass die beiden Felder, welche zudem gegen einander verschoben erscheinen, bis zur Wurzel concav bleiben; die Falten laufen einander ganz parallel und divergiren nicht im mindesten nach oben hin. Die mittlere Falte (vordere Randfalte der Hinterhälfte) ist auffallend comprimirt und springt sehr weit und bogenförmig nach aussen vor. Vor ihrer basalen Endigung erhebt sich eine starke Basalwarze. Die Columella war sehr kräftig und verbreitert, ist aber leider der Länge nach aufgespalten und zur Hälfte weggebrochen, sodass man über den Grad ihres Hervortretens nicht sicher urtheilen kann. Die Innenmarken sind einfach gestaltet, was aber in Anbetracht der geringen Abkauung des Zahnes nicht ausschliesst, dass sich weiter der Wurzel zu Sporne einstellen. Die Dentinpfeiler sind schwach. Länge c. 29, Breite (vorn) 20, über der Wurzel etwa 26 mm.

Fig. 4.

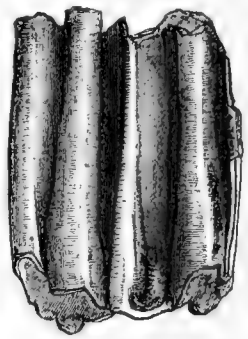
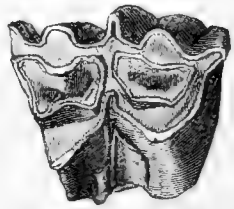


Fig. 4a.



Sehr auffallend ist die Aehnlichkeit, besonders in der Gestaltung der Aussenwand, mit einem Zahne, welchen Rütimeyer (Natürliche Geschichte des Rindes I. pag. 89, t. 1, f. 7 u. 8) zu *Hippotragus* zieht und *Hippotragus Fraasii* benannt hat. Derselbe stammt aus den schwäbischen Bohnerzen. Es wäre möglich, dass auch der vorliegende Zahn einem verwandten Thiere angehört. Die mir bekannt gewordenen *Hippotragus*-Zähne erwiesen sich aber alle als wesentlich kleiner, auch scheint die Columella, über deren Bildung das chinesische Stück allerdings keinen genügenden Aufschluss gewährt, etwas abweichend gebildet. Basalwarzen habe ich nur an unteren Molaren (besonders M^2), hier allerdings fast constant angetroffen. Bei der grossen Seltenheit der fossilen *Hippotragus*-Reste, der heutigen weit entfernten Heimath der Gattung und den immerhin ziemlich beträchtlichen Verschiedenheiten des chinesischen Fossils von Zähnen des lebenden *Hippotragus niger* hielt ich es für gerathen, keine voreiligen Schlüsse zu ziehen, sondern den Zahn vorläufig bei der Gattung *Bos*, mit welcher er ja auch viele Beziehungen zeigt, unterzubringen.

Bubalus Wagner.

Bubalus sp.

Taf. II [VII], Fig. 14 und 20.

Was zunächst die Stellung der Fig. 14 abgebildeten Zähne betrifft, so kann kein Zweifel darüber bestehen, dass wir den letzten Milchzahn und den ersten echten Molaren vor uns haben; denn während dieser hochsäulenförmig und kaum in Usur getreten ist, hat jener, unter welchem man zudem den Eindruck des nachrückenden Prämolaren erblickt, schon starke Abkauung erfahren. Der Milchzahncharakter spricht sich auch in der grossen Längenausdehnung und dem unregelmässigen Umrisse aus; ferner sind die Falten der Aussenwand weniger scharf ausgeprägt und ist die Usurfläche sehr uneben, höckerig. Eine kleine Basalwarze auf der inneren Hälfte der Vorderseite erinnert an gleiche Bildungen beim Pferde. Im Uebrigen erweist sich der Milchzahn getreu nach dem Plane der Molaren gebildet.

Der Zahnkörper des M^1 erleidet in seinem verticalen Laufe eine beträchtliche Veränderung, indem er im apicalen Theile flattrig auseinander gedrängt ist, sodass der Längendurchmesser die Breite weit übertrifft, während im basalen Theile das Verhältniss sich umkehrt. Von aussen oder innen betrachtet, verjüngt sich der Zahn also

9*

stark nach der Wurzel zu. Dieser geringen Massivität des Zahnkörpers entsprechen die starken und wellig gebogenen, nach oben divergirenden Falten der Aussenwand und die Coulissenstellung der beiden Zahnhälften gegeneinander. Die Columella tritt beträchtlich aus der Zahnfurche, in welcher sie liegt, heraus und über den Umfang des Zahnes hervor. Die inneren Marken sind weit und trichterförmig und besitzen keinerlei Sporne.

Der Zahn Taf. II [VII], Fig. 20, ein stärker abgekauter Molar, zeigt ebenfalls die geringe Verbindung und Coulissenstellung der beiden Zahnhälften in ausgeprägter Weise. Die Pfeiler der Innenseite sind seitlich comprimirt und fast kantig. Die Innenmarken besitzen zwar auch hier keine Sporne, wohl aber zeigen sich leichte Einbiegungen des Schmelzbleches; auf der Dentinbrücke, welche die Mitte des Zahnes durchsetzt, befindet sich eine kleine Schmelzinsel.

Dimensionen:

	Fig. 14. D^1	Fig. 14. M^1	Fig. 20. M^1
Länge . . .	23 (20)	27 (19)	22 (20) mm
Breite . . .	16 (19)	17,5 (22)	16 (21) mm
Höhe . . .	24 —	48 —	21 — mm.

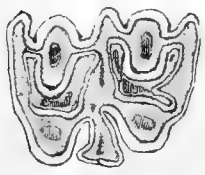
Der ganze Habitus der eben besprochenen Zähne, welche sich besonders durch zierlichen und lockeren, weniger kräftigen Aufbau in Verbindung mit scharf markirten Aussenwandfalten und einer ungewöhnlich starken Columella kund giebt, lässt mit ziemlicher Sicherheit darauf schliessen, dass sie einer *Bubalus*-Art angehört haben.

Bubalus sp.

Taf. II [VII], Fig. 15 und 21.

Von dieser Art ist eine ganze Reihe von Zähnen vorhanden, welche eigenthümlicher Weise sämmtlich noch gar nicht oder kaum angekaut sind, sodass einer derselben durchschnitten werden musste, um das Bild seiner Kaufläche im Stadium mittlerer Abtragung zu zeigen.

Fig. 5.



Allen gemeinsam ist eine beträchtliche Dehnung in die Länge, welche erst unmittelbar über der Wurzel etwas hinter der Breite zurückbleibt, eine kräftig und weit vorspringende, meist median gefurchte Columella und starke Falten der Aussenwand, welche in ihrem Verlauf unregelmässig hin und her gebogen sind und nach oben divergiren. Die Randfalten treten am meisten heraus, sodass die beiden Felder der Aussenwand deutlich concav sind. Die Innenmarken neigen zu Spornbildungen, von denen sich aber nur die von hinten eindringende Schmelzfalte auch in höheren Stadien der Abkauung erhält. Die Zahnhälften sind nur locker verbunden und coulissenartig gestellt, die Dentinpfeiler schwach. Alles weist darauf hin, dass wir es hier mit einer zweiten *Bubalus*-Art zu thun haben, welche sich von der vorigen durch überlegene Grösse, derbere und plumpere Zahnkörper, häufigere Fältelungen der Innenmarken und ausgeprägtere Concavität der Felder der Aussenwand auszeichnet.

Dimensionen:

Länge . . .	27 (25)	27 (24)	26 (24) mm
Breite . . .	18 (20, 25)	16 (20, 24)	16 (21, 24) mm
Höhe . . .	42	41	39 mm.

Hierher werden auch zwei Keimzähne unterer Molaren gehören (Taf. II [VII], Fig. 21), welche bedeutend zierlicher und weniger compact sind als die oben von *Bibos*, *Bison* und *Bos* beschriebenen Unterkieferzähne. Zwischen den beiden Mittelfalten der Aussenwand befindet sich eine einfache Einsenkung und

nur ganz apical ist eine vordere Randfalte der Vorderhälfte angedeutet. Die Columella ist nicht sehr kräftig, besonders nicht sehr hoch. Die Innenmarken haben die Neigung zur Bildung von Fältelungen. Die Erhaltung stimmt ganz zu den eben beschriebenen oberen Molaren: das Email ist gelb bis braun gefärbt, das Dentin weiss und klebt stark an der Zunge: die Höhlungen des Zahnes sind mit einem lockeren (Höhlen-)Lehme ausgefüllt. Dagegen sind die Zähne der ersten *Bubalus*-Art fast rein weiss und stärker mineralisirt; die Höhlungen sind von hartem, dunkelbraunem Gestein ausgefüllt oder mit Kalkspathkryställchen überzogen. Ich halte es demnach für wahrscheinlicher, dass die Unterkieferzähne nicht zu der ersten, sondern zu der zweiten *Bubalus*-Art gehören.

Siphneus Brants.

Siphneus arvicolinus Nehring[1]).

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1883. No. 2. pag. 19.

Die Bestimmung dieses Nagers, des einzigen Vertreters der grossen Ordnung der Rodentien in der hier behandelten Fauna, gründet sich auf einen Unterkiefer, welcher von Herrn von Lóczy in lacustrinen Ablagerungen am oberen Hoangho gesammelt wurde.

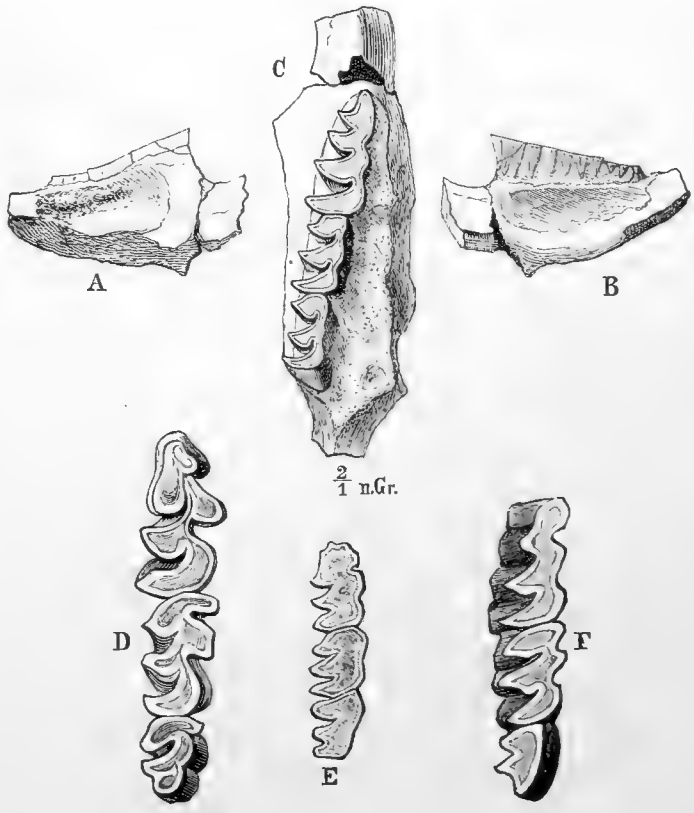


Fig A, B und C *Siphneus arvicolinus* Nehring Fig. A Seitenansicht des Unterkieferfragments von aussen in natürl. Grösse. (Die Darstellung ist nicht sehr gelungen; der Knochen müsste glatter und die Ansatzfläche für den Masseter plastischer erscheinen.) Fig. B Seitenansicht von innen. (Die Lage des Nagezahns ist nicht genügend angedeutet.) Nat. Gr. Fig. C Ansicht von oben, in doppelter Grösse, um die Backenzahnreihe möglichst deutlich zu zeigen. — Fig. D Backenzahnreihe des rechten Unterkiefers von *Siphneus psilurus* nach Milne Edwards, etwa 4fach vergrössert. (Milne Edwards, Recherches sur les Mammifères. 1874. t. 9a, f. 9.) — Fig. E Dasselbe von einem sehr alten Exemplare des *Siphneus aspalax* nach Brandt, etwa 3fach vergrössert. (Brandt, Craniologische Entwickelungsstufen der Nager der Jetztzeit. t. 5, f. 14.) — Fig. F Dasselbe von *Siphneus Armandii* nach Milne Edwards, 4fach vergrössert. (Milne Edwards, a. a. O. t. 9, f. 4.)

[1]) Durch einen Lapsus memoriae ist dieser für die Kenntniss der fossilen Säugethiere China's wichtige Aufsatz in der Einleitung nicht erwähnt und *Siphneus arvicolinus* auch in der dort gegebenen Uebersicht über die bis jetzt bekannten Arten ausgelassen, welches Versehen ich zu entschuldigen und zu verbessern bitte. Für die Ueberlassung des Holzstockes bin ich der Gesellschaft der naturforschenden Freunde in Berlin zu lebhaftem Danke verpflichtet.

Der Erhaltungszustand deutet nach Nehring auf jungtertiäres Alter hin. „Die Petrificirung ist ziemlich weit vorgeschritten, und es haften an mehreren Stellen der Kieferwand, sowie auch zwischen den Prismen der Backenzähne, Reste eines weisslichen, festen Gesteins.“ Die einzelnen Schmelzprismen springen nur nach der Innenseite des Kiefers scharf und deutlich vor, während an der Aussenwand der Zähne das Schmelzblech nur wenige flache Krümmungen zeigt. Hierdurch soll sich nach Brandt die Gattung *Siphneus* von den eigentlichen Arvicolinen unterscheiden, bei denen die Schmelzschlingen sowohl nach innen, als auch nach aussen scharf hervortreten und in der Medianlinie abwechselnd aneinander gereiht sind. Der vorderste Backenzahn besitzt aber an der Innenseite vier scharf vorspringende Schmelzprismen und an seinem Vorderende eine ziemlich weit vortretende schmale Schmelzschlinge, im Gegensatze zu den übrigen *Siphneus*-Arten, welche nur drei solche Schmelzprismen und am Vorderende des Zahns eine ziemlich breite, stark abgerundete Schmelzschlinge haben. Hierdurch und durch den weiter nach hinten angesetzten Winkelfortsatz des Kiefers, sowie durch eine Hervorragung am untern Rande des Kiefers nähert sich der fossile *Siphneus* den Arvicolinen und scheint somit eine vermittelnde Stellung zwischen beiden Gattungen einzunehmen.

Hyaenarctos Falconer.

Hyaenarctos sp.

Lydekker, The Geological Magazine. 1884. pag. 444.
Lydekker, Catalogue of the fossil Mammalia of the British Museum. I. pag. 156, f. 23 (pag. 157).

Die Gattung ist nur durch einen unteren Molaren (M^2) der rechten Seite bekannt. Derselbe stammt aus dem südlichen China und wurde, wie Lydekker bemerkt, von D. Hanbury im Jahre 1853 geschenkt. Es liegt somit eine nicht geringe Wahrscheinlichkeit vor, dass der von Waterhouse aus derselben Suite chinesischer Sachen erwähnte Molar eines Bären und der von Lydekker abgebildete eines *Hyaenarctos* dasselbe Stück sind.

Nach Lydekker stimmt er in Grösse und allgemeiner Gestalt gänzlich mit dem entsprechenden Zahne von *Hyaenarctos punjabiensis*[1]); jedoch sollen die Höcker und Leisten der Kaufläche weniger hervortreten, auch die hintere Hälfte der Kaufläche geringer vertieft sein.

Ursus Linné.

Ursus sp. aff. *japonicus*.

Taf. I [VI], Fig. 4.

Ein einziger Zahn, der vorletzte des Unterkiefers, beweist die Existenz eines *Ursus* im Pliocän China's. Da er aber ausgezeichnet erhalten und wenig abgekaut ist, lassen sich doch einige nähere Schlüsse auf die systematische Stellung und Verwandtschaft des Thieres machen.

Der Zahn ist 20 mm lang und vorn 10, hinten 10,5 mm breit, dabei nach innen etwas convex, nach aussen concav. Die Basis der Krone ist angeschwollen und scharf von der Wurzel abgesetzt. Auf der Aussenseite ist, gerade an der Stelle, wo die concave Biegung der Krone liegt, eine Basalwulst, wenn auch schwach, entwickelt. Die Kaufläche ist kleiner als die Basis, aber in den Umrissen ihr ähnlich. Sie zerfällt in zwei höckrige Partieen, welche durch eine Einsenkung geschieden, andererseits durch eine mittlere Erhebung, die etwas schräg von vorn aussen nach hinten innen läuft, verbunden sind. Die vordere ist die höhere und bildet ein senkrecht zur Längsaxe stehendes Riff, das sich innen und aussen spitzhügelig erhebt; die hintere Partie ist niedriger, unregelmässiger und vorwiegend auf die Aussenseite beschränkt. Die Wandung der Innenseite ist von ver-

[1]) Lydekker, Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. II. pag. 226; Catalogue of the fossil Mammalia of the British Museum. I. pag. 153.

schiedenen Furchen, denen dazwischen liegende rundliche Zacken des Randes entsprechen, durchzogen; die Aussenseite besitzt nur eine tiefe Furche, welche in der Einschnürung des Zahnes liegt.

Bei einem Vergleich können *Ursus arctos*, *maritimus* und ähnliche schon wegen ihrer Grösse nicht in Betracht kommen. Dagegen stimmt der Zahn im Allgemeinen vorzüglich mit dem entsprechenden des *Ursus japonicus*, wenn auch einige Unterschiede die specifische Verschiedenheit erweisen.

Ein von mir zum Vergleich herangezogener Schädel von *Ursus japonicus*[1]) ergab für M^2 des Unterkiefers eine Länge von 19 und eine Breite von 10 resp. 9 mm. Der Zahn ist an seinem hinteren Ende also stärker verbreitert, gegen die Mitte stärker eingeschnürt. Die hintere Höckerpartie ist zudem schärfer ausgeprägt, besonders an der Innenseite, und die Innenwand ist von tieferen und zahlreicheren Furchen durchzogen.

Auch *Ursus americanus*[2]) besitzt einen ähnlich gebauten $\overline{M^2}$. Derselbe ist aber hinten relativ viel breiter, die Höcker sind stärker ausgebildet und der äussere Basalwall fehlt oder ist nur sehr schwach angedeutet.

Fossile verwandte Formen waren bis jetzt nicht bekannt. Die in den Siwaliks gefundenen Ursiden gehören theils zum Subgenus *Hyaenarctos*, theils in die Nähe von *Melursus labiatus* (*Ursus Theobaldi* Lyd.) und *Ursus malayanus* (*Ursus namadicus* Falc. et Cautl.) und sind beträchtlich grösser. *Ursus* sp. aff. *japonicus* ist eine von den wenigen Formen, welche auf den Zusammenhang der Tertiärfauna China's auch mit nördlicheren und östlicheren Gebieten hinweisen.

Canis Linné.

Canis sp.

Taf. I [VI], Fig. 1—2.

Ein leider nicht vollständig erhaltener unterer Fleischzahn und ein Eckzahn deuten auf ein grosses, wolfähnliches Thier hin; während der Eckzahn (Taf. I [VI], Fig. 2) keine hervorhebenswerthen Merkmale besitzt, bietet der Fleischzahn bestimmte Anklänge an ältere Formen.

Die Bedeutung der in der folgenden Tabelle gebrauchten Buchstaben ist aus Taf. I [VI], Fig. 1 ersichtlich.

	Canis sp.	*Canis lupus*	*Canis aureus.*
a—b	11	12	7,5
bc	13	12	9
cd	17	15	11
ad	18	14	9
Breite bei d . . .	11	12	8.

Das innere Denticulum ist sehr stark und mit der Spitze des Mittellobus durch eine schneidende Kante verbunden. Auch auf der Aussenseite findet sich eine mehr in die Länge gezogene und in dieser Richtung gefurchte Erhebung. Zwischen Vorder- und Mittellobus ist der Zahn auf der Innenseite tief eingesenkt. Die allgemeine Form ist der bei *Canis lupus* herrschenden sehr ähnlich. Bei *Canis aureus*, einem zudem viel kleineren Thiere, ist der Vorderlobus vorn steiler, der Mittellobus nach hinten convex und nach oben fast zipflig in die Höhe gezogen.

Bei *Canis lupus* ist der Mittellappen relativ höher, sein Abfall nach hinten concaver und die grösste Breite des Zahnes liegt nicht bei d, sondern weiter vorn.

Bei *Canis primaevus* ist der Vorderlobus spitzer, freier und nach vorn gebogen.

[1]) Sammlung der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin. No. 2458.
[2]) Sammlung der landwirthschaftlichen Hochschule. No. 837, 838 von Labrador.

Diese wenigen Beispiele mögen zeigen, dass auch in der allgemeinen Form und den Verhältnissen der Dimensionen sich Unterschiede erkennen lassen. Am meisten entfernt sich die chinesische Art aber von allen lebenden durch den Besitz eines äusseren und die freie Entwickelung des inneren Denticulum. Die Durchsicht des gesammten Materiales der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin an Schädeln wilder Hundearten bewies, dass ein äusseres Denticulum in dieser Ausbildung nirgends auftritt. Wohl aber fanden sich hier und da Andeutungen eines solchen bei *Canis lupus, pallipes* u. A.[1]), welche vermuthen lassen, dass es sich um kein zufälliges, sondern um ein früher verbreiteter gewesenes Merkmal handelt, das bei den modernen Hunden mehr und mehr reducirt ist und nur noch gelegentlich und rudimentär auftritt. Leider scheint es bis jetzt fast noch nie beachtet zu sein. Nur Lydekker erwähnt bei seiner Beschreibung eines zu *Amphicyon palaeindicus* gestellten Zahnes (Fleischzahn)[2]), dass derselbe sich durch den Besitz dieses äusseren Denticulum auszeichne. Die ganze Form des Zahnes ist aber so verschieden, dass es überflüssig wäre, auf genauere Vergleiche einzugehen.

Aus der obigen Zusammenstellung der Dimensionen des chinesischen *Canis* mit denen eines echten *Canis lupus* aus Russland ergiebt sich, dass der Zahn bei geringerer Breite viel gestreckter und der hintere Lobus höher, dagegen der vordere niedriger ist, also eine Verstärkung des sectorialen Charakters des Fleischzahnes eingetreten ist, die selbst das bei den in dieser Beziehung meist specialisirten Wölfen vorhandene Maass überschreitet. Der Zahn gehört offenbar einem macrodonten resp. einem megalocreodonten Thiere an, wenn wir die Bezeichnungen Huxley's und Lydekker's[3]) adoptiren. Andererseits ist das innere Denticulum so stark entwickelt und so weit nach innen gerückt, wie wir es bei den jüngeren Repräsentanten der Caniden nicht finden. Die „cusp-line", wie Huxley die Verbindungslinie der Spitze des Hinterlobus und des Denticulum (cusp) genannt hat, steht bei diesen Formen viel schräger, weil das Denticulum weiter nach hinten und hinter den Mittellobus gerückt ist.

Da der hintere Theil des Zahnes nicht erhalten ist, sind weitere Erörterungen über die Beziehungen des chinesischen Caniden zu anderen fossilen ausgeschlossen, zumal die Fülle der tertiären Formen einer kritischen Revision noch sehr ermangelt. Von den drei Species der Siwalik-Hills[4]) (eine ist noch unbenannt) steht *Canis Cautleyi* Bose, ein echter Wolf, dem Anscheine nach recht nahe; es fehlt aber das äussere Denticulum, auch ist der ganze Zahn gedrungener und die cusp-line steht schiefer. *Canis curvipalatus* gehört in eine ganze andere Gruppe; er vermittelt zwischen *Otocyon* und den alopeciden Hunden *(Canis littoralis)*. Von der dritten unbenannten Art ist nur ein Fragment des Oberkiefers vorhanden; danach zu urtheilen, ist sie mit dem Schakal nahe verwandt.

Hyaena Brisson.

Hyaena sinensis Owen.

Taf I [VI], Fig. 5—12.

Diese Species wurde von Owen (Quarterly journal geol. soc. London. Bd. 26. pag. 422, t. 28, f. 5—7.) auf einen oberen und einen unteren P^2 (P^3 Owen's) aufgestellt. Es ist die Berechtigung dieser Art besonders auch

[1]) *Canis cancrivous, Vulpes cinereus* und *Urocyon virginianus* entwickeln an den unteren Fleischzähnen, wenn die wenigen Schädel, die ich von jeder Art untersucht habe, einen Schluss gestatten, ein ziemlich auffälliges äusseres Denticulum, weichen aber sonst in der Ausbildung der Zähne so weit ab, dass sie hier nicht weiter in Betracht kommen.

[2]) Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. 1. Part 2. pag. 66 ff.

[3]) Huxley, Proceedings of the Zoological Society. 1880. pag. 238 ff.; Lydekker, l. c. pag. 64.

[4]) Bose, Quarterly journal geol. soc. London. Bd. 36. pag. 135 ff.; Lydekker, Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. 2. Part 6. pag. 76 ff.

durch Lydekker in Zweifel gezogen worden, und wohl mit Recht, da die Unterschiede von anderen Arten, welche Owen hervorhob, zu unwesentlicher Natur waren, um die Begründung einer besonderen Species *Hyaena* zu rechtfertigen. In seiner neuesten Publication über die Carnivoren der Siwalik- und Narbada-Schichten[1]) geht Lydekker noch weiter und stellt *Hyaena sinensis* zu der neuen, von Bose aufgestellten, aber von Lydekker erst fest begründeten Art *Hyaena felina*. Es würde sehr schwer gewesen sein, eine definitive Entscheidung in dieser Sache zu treffen, da die Prämolaren der Hyänen ziemlich beträchtlichen Schwankungen in ihrer Ausbildung unterworfen sind und es oft fast unmöglich ist, eine Art nach ihnen sicher zu bestimmen, wenn nicht eine grössere Reihe vorliegt, nach denen man die Grenzen dieser Variabilität feststellen kann.

Es fanden sich aber unter dem mir zur Bearbeitung überlassenen Material nicht allein die oberen und unteren P^2 der *Hyaena sinensis*, welche den von Owen beschriebenen genau gleichen und es ausser Frage stellen, dass ein und dieselbe Species vorliegt, sondern auch eine ziemliche Anzahl anderer Zähne, von denen die $\underline{P^1}$ und $\overline{M^1}$ als sog. charakteristische Zähne besonders wichtig sind. Eine genaue Vergleichung dieser Zähne mit denen von *Hyaena spelaea* nach dem Material der Berliner Sammlung, sowie mit den siwalischen Formen, wobei mir besonders die umfassenden Arbeiten Lydekker's als Anhaltspunkte dienten, hat als Resultat ergeben, dass die *Hyaena sinensis* Owen weder zu *Hyaena spelaea*, wie Busk in der der Verlesung des Owen'schen Aufsatzes folgenden Discussion meinte, noch zu einer der siwalischen Formen, speciell der *Hyaena felina* Bose, wie Lydekker will, zu ziehen ist, sondern in der That eine wohl abgegrenzte Species ist.

A. Oberkiefer.

J^3 (Taf. I [VI], Fig. 5). Der Zahn ist stark gebogen, 28 mm hoch und sowohl auf der convexen, wie auf der concaven Seite von einer scharfen Kante eingefasst, von denen die erstere in einen starken Talon übergeht, der sich seinerseits wiederum in einen undeutlichen Basalwulst der Vorderseite verliert. Durchmesser an der Basis 15 und 14 mm.

P^3 (Taf. I [VI], Fig. 8).

Länge	19 mm
Breite	14 mm
Höhe	12 mm.

Zu dem spitzigen Gipfel des Zahnes laufen vom Vorder- und Hintertalon, aber von ihnen deutlich abgesetzt, zwei starke, aber nicht sehr scharfe Leisten. Der Hintertalon ist sehr kräftig entwickelt und auch auf der convexen Aussenseite des Zahnes durch eine Furche markirt. Das Cingulum ist besonders vorn und hinten deutlich, aber auch über der Innenseite zu verfolgen. Die grösste Breite des Zahnes liegt in der hinteren Hälfte.

P^2 (Taf. I [VI], Fig. 9). Der massivste und kräftigste Zahn des ganzen Gebisses, ein echter „bone-cracker".

Länge	26 mm
Breite	19, vorn 17 mm
Höhe	20 mm.

Vorn und hinten läuft eine Kante zum Gipfel, von denen aber die vordere sich vor der Spitze verflacht. Der Hintertalon ist gross und selbst wieder schneidend, dabei deutlich von dem Basalwulst abgesetzt, welcher Hinter-, Innen- und Vorderseite umsäumt und über der Theilung der Wurzeln spitzig in die Höhe gezogen ist. Auch der Vordertalon ist deutlich. Durch die Leisten der Vorder- und Hinterseite, die Talons und das Cingulum der Innenseite wird ein dreiseitiger Raum begrenzt („triangle" Lydekker's).

[1]) Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. II. Part 6.

P^1 (Taf. I [VI], Fig. 6). Die Dimensionen der beiden vorhandenen Zähne sind folgende:

		(Fig. 6.)
Länge	39	38,2 mm
Breite incl. Tuberkel	24	22 mm
Länge des ersten Lobus . . .	11,5	10 mm
„ „ zweiten Lobus . . .	13	13 mm
„ „ dritten Lobus . . .	13	14 mm.

Die Function des Zahnes (Fleischzahn) prägt sich in der verlängerten und schneidenden Gestalt seines Haupttheiles aus, der wiederum in drei Loben zerfällt, welche im Allgemeinen nach hinten zu länger und schärfer werden. Es ist schwer, die Länge dieser Loben genau anzugeben, da die Furchen der Aussenseite und Innenseite, welche den Mittellobus begrenzen, nach der Basis zu divergiren, sodass diese durch die Usur an Ausdehung gewinnt. Für obige Messungen wurde ein mittleres Abkauungsstadium angenommen. Es ist wichtig und beachtenswerth, dass der hintere und der mittlere Lobus fast gleich gross sind, der vordere nur wenig kürzer. Von dem schwachen Talon des Basalverdickung der Vorderseite laufen drei Leisten zum Gipfel, von denen die beiden seitlichen weit vor der Spitze verschwinden, während die mittlere auch über den Mittellobus sich fortsetzt. Auch auf der Aussenseite des Zahnes ist eine schwache Leiste am Vorder- und Mittellobus angedeutet, besonders an dem nicht abgebildeten Exemplare. Das vordere Innentuberkel ist ungemein kräftig, und seine Vorderseite steht rechtwinkelig zur Längsaxe des Zahnes, dabei etwas hinter dem Vorderlobus zurück; eine scharfe Kante läuft von der Innenleiste des Vorderlobus aus über die Spitze des Tuberkels. Das Cingulum der Innenseite ist an dem abgebildeten Zahn sehr deutlich.

B. Unterkiefer.

P^2 (Taf. I [VI], Fig. 7).

Länge	24 mm
Breite	17 mm
Höhe	14 mm.

Wie der entsprechende Zahn des Oberkiefers, so ist auch dieser von derbem, stämmigem Habitus, aber doch nicht in dem Grade convex auf der Aussenseite. Das Cingulum ist zwar um den ganzen Zahn zu verfolgen, aber nur vorn und hinten scharf ausgeprägt; der Hintertalon ist deutlich von ihm abgesetzt. Vorn und hinten läuft eine scharfe Leiste zur Spitze der Zahnkrone.

P^1 (Taf. I [VI], Fig. 10, 11). Die beiden abgebildeten Exemplare haben folgende Dimensionen:

	(Fig. 10.)	(Fig. 11.)
Länge	23	26 mm
Breite	15	17 mm
Höhe	17	18 mm.

Die Hauptspitze des Zahnes hat vorn und hinten eine schneidende Leiste, ebenso der stark entwickelte Hintertalon. Der Vordertalon ist schwächer und stumpfer. Das Cingulum, welches die ganze Aussenseite vom Vordertalon an entlang läuft, wird hinten deutlicher, ist scharf vom Talon abgesetzt und schwillt besonders innen unter dem Talon höckerig an.

M^1 (Taf. I [VI], Fig. 12).

		(Fig. 12.)	
Länge	27	29	— mm
Breite	15	14,5	16 mm.

Bemerkenswerth ist das starke Cingulum der Vorder-Aussenseite; auch am Hintertalon, der sehr stark und ähnlich wie bei *Hyaena chaeretis* getheilt ist, tritt es wieder deutlich auf. Während an dem abgebildeten Zahne (? Milchzahn) ein hinteres Innentuberkel nur eben angedeutet ist, ist dieses an einem anderen Exemplare, von einem alten, ausgewachsenen Thier herrührend, deutlicher erkennbar. An diesem ist auch die

schneidende Kante der Vorderseite scharf ausgeprägt und gegen die Basis hin talonartig verdeckt. Die Leiste des Hinterlobus ist an allen Zähnen gut entwickelt.

Vergleiche. Man könnte keine bessere Devise für die Vergleiche an die Spitze stellen als den Satz, mit welchem Owen seine Betrachtungen schliesst: „On the foregoing grounds it may be inferred that the *Hyaena* which has left its remains in the Chinese cave was fully as powerful an animal as the *Hyaena spelaea* of Europe. It was of a distinct species, and, like the feebler one from the Red Crag, manifested, by etc. etc, a tendency to a combination of the dental characters on which mainly modern taxonomists have rested in the generic distinction of the two best-marked forms of existing *Hyaena*."

Gegen *Hyaena crocuta* hebt Owen folgende Unterschiede hervor: $\underline{P^2}$ übertrifft den entsprechenden Zahn bei jener Art an Länge, während der Hauptkegel relativ niedriger ist; zugleich ist die verticale Contour der Aussenseite mehr convex. Der hintere „basal talon" (von uns in der Beschreibung zum Cingulum gerechnet) ist stärker, und eine höckrige Partie lehnt sich an die hintere Seitenleiste des Hauptkegels. $\underline{P^2}$ ähnelt dem Zahne der *Hyaena crocuta* darin, dass der Vordertalon nicht sehr gross ist, während die von ihm zur Spitze des Hauptkegels laufende Leiste scharf definirt ist; ebensowenig, wie dort, findet sich ein äusseres Cingulum. In $\overline{P^2}$ ist die Krone länger und breiter als in *Hyaena crocuta*, zugleich niedriger. Die Vorderleiste des Hauptkegels ist stärker und noch mehr eine nach aufwärts gerichtete Verlängerung des Vordertalons. — Die Canine, deren apicaler Theil nicht erhalten ist, gleicht dagegen der von *Hyaena crocuta* in der Form wie in der quergerunzelten Hinterleiste.

Das vorliegende Material gestattet diese Untersuchungen noch weiter auszudehnen. Zum Vergleiche diente hauptsächlich die Bezahnung der fossilen *Hyaena crocuta* (*Hyaena spelaea* Goldf.).

Der Fleischzahn des Oberkiefers, P^1, ist kürzer und derber, auch absolut breiter (über dem Tuberkel gemessen), wie aus der am Schlusse gegebenen Tabelle hervorgeht. Der Vorderlobus ist sehr kräftig entwickelt, der Hinterlobus in einem Falle dem Mittellobus genau gleich an Länge, in einem anderen Falle nur wenig überlegen, während bei *Hyaena crocuta* der Vorderlobus sehr reducirt, der Hinterlobus auffällig verlängert ist. Der Innenpfeiler (Tuberkel) geht bei *Hyaena sinensis* rechtwinkelig vom Hauptblatte ab, und sein Vorderrand bleibt hinter dem des ersten Lobus zurück, während er bei *Hyaena crocuta* schief nach vorn strebt und meist noch über den Vorderrand des Zahnes hinausragt.

Für $\underline{P^2}$ kann ich nur die von Owen hervorgehobenen Unterschiede bestätigen. Der Zahn ist aber nicht nur länger, sondern auch breiter als der der *Hyaena crocuta*. Der Basalwulst der Innenseite ist stärker und über der Theilungsstelle der Wurzel spitzwinkelig in die Höhe gezogen. Am hinteren Theile unterscheidet man deutlich zwischen Cingulum und Hauptkegel einen frei und spitzig entwickelten Hintertalon. Auch der vordere Talon scheint stärker zu sein.

Ebenso gelten bei $\overline{P^2}$ die von Owen gefundenen Unterschiede. Derselbe ist länger, breiter und niedriger; P^1 des Unterkiefers ist dagegen länger und relativ etwas schmaler, zugleich spitziger und höher. Ein wenig abgekauter Zahn der *Hyaena spelaea* war nur 17 mm hoch gegen 22,5 mm Höhe eines stärker in Usur gewesenen Zahnes der *Hyaena sinensis*. Der untere Fleischzahn ($\overline{M^1}$) ist kürzer und dicker und trägt einen stärkeren Hintertalon. Besonders abweichend ist das Vorkommen eines Denticulum internum, welches wenigstens in einem Falle deutlich beobachtet wurde. Während bei *Hyaena crocuta* der Basalwulst um die ganze Vorderseite zieht, ist er bei *Hyaena sinensis* nur auf der Aussenseite deutlich.

Andererseits darf man nicht ausser Acht lassen, dass der obere Fleischzahn, trotz der mehr gleichwerthigen Ausdehnung seiner 3 Loben und trotz anderer angeführter Unterschiede durch die ungemeine Entwickelung seines Innenpfeilers einen offenbar crocutinen Habitus erhält, der auch im Grossen und Ganzen den übrigen Zähnen gewahrt bleibt, obwohl durch viele sonst dem Typus der *Hyaena striata* eigene Merkmale

beeinträchtigt. Solche sind ausser den eben erwähnten Eigenschaften des oberen Fleischzahns die stärkere Ausbildung der vorderen (auch der hinteren) Leisten am Hauptkegel der Prämolaren, die bedeutendere Grösse der unteren P im Verhältniss zu $\underline{M^1}$ (Fleischzahn), die starken Talons an allen Zähnen, die niedrigen Kronen der Prämolaren (excl. P^1 unten) und das Auftreten eines Denticulum internum am unteren Fleischzahn. Sowohl von *Hyaena brunnea* wie von der im übrigen auch ganz erheblich kleineren *Hyaena striata* unterscheidet sich aber *Hyaena sinensis* zunächst durch das grosse Tuberkel des oberen P^1, welches auch nicht so weit gegen das Vorderende des Zahnes zurücksteht, das Auftreten wohl entwickelter Basalwälle (Cingula), die rudimentäre Entwickelung des Innentuberkels an $\overline{M^1}$, und besonders auch durch das eigenthümliche Verhalten des Cingulums an der Innenseite von $\underline{P^2}$, welches wir oben geschildert haben. Aus der Tabelle ersieht man ferner, dass sich auch betr. der relativen Dimensionen mancherlei Unterschiede herausstellen.

Nachdem das Verhältniss der *Hyaena sinensis* zu den lebenden Arten dahin festgestellt ist, dass sie eine vermittelnde Form zwischen den beiden Haupttypen bildet, aber mit grösserer Hinneigung zu *Hyaena crocuta*, fragt es sich, welche Stellung sie den fossilen Hyänen gegenüber einnimmt, unter welchen in erster Reihe die der Siwalik-Ablagerungen ins Auge zu fassen sein werden. Es ist nicht zu leugnen, dass *Hyaena sinensis* eine grosse Verwandtschaft zu den beiden crocutinen Hyänen des indischen Tertiärs, der *Hyaena felina* Bose und *Hyaena Colvini* Lyd. zeigt, aber die Vermuthung Lydekker's, dass sie mit einer derselben zu identificiren sein würde, bestätigt sich nach den vorliegenden Untersuchungen nicht, sondern es ergeben sich mancherlei Unterschiede, welche erheblich genug erscheinen, um *Hyaena sinensis* als Art aufrecht zu erhalten. Der Name *Hyaena sinensis* hat übrigens, wie Lydekker selbst hervorhebt, auf jeden Fall die Priorität, mit Ausnahme des von *Hyaena sivalensis*, welche aber ein vollständig abweichendes Gebiss besitzt und bei dieser Frage nicht weiter in Betracht kommt.

Hyaena felina Bose[1]) ist zunächst nach einem Schädel ohne Unterkiefer aufgestellt, an welchem das Gebiss schon recht abgenutzt ist. Jedoch scheint $\underline{P^2}$ vorn nur einen sehr schwachen Talon zu besitzen, und jedenfalls ist der Hinterlobus von $\underline{P^1}$ recht lang, sodass sich schon hier Unterschiede ergeben. Deutlicher treten diese an den von Lydekker zu *Hyaena felina* gestellten Stücken auf. Der obere Fleischzahn hat zwar einen grösseren Vorderlobus als der von *Hyaena crocuta*, gleicht demselben aber sonst in der Entwickelung des Hinterlobus und der Stellung des Tuberkels vollständig; ein inneres Cingulum fehlt. $\overline{P^2}$ ähnelt dem entsprechenden Zahne der chinesischen Hyäne in der niedrigen, aussen convexen und hinten schief abgestutzten Krone, besass aber nur einen undeutlichen vorderen Talon, ein eben solches inneres Cingulum und keine vordere verticale Leiste des Hauptkegels. $\overline{P^3}$ ist schmaler und sein Vordertalon schwächer. Im Unterkiefergebiss ist besonders M^1 (Fleischzahn) abweichend gebildet, da er nur einen kleinen hinteren Talon und keine Spur eines Denticulum internum besitzt. Die z. Th. recht beträchtlichen Unterschiede in den relativen Dimensionen ersieht man am besten aus der Tabelle, andere, im Detail der Ausbildung begründete, aus einem Vergleich der oben gegebenen Beschreibung und der einschlägigen Stellen in Bose's und Lydekker's citirten Abhandlungen.

Hyaena Colvini Lyd.[2]) entfernt sich im Zahnbau noch weiter von *Hyaena sinensis*. Der obere Fleischzahn ist so gross und grösser, als die beiden vorher stehenden Zähne zusammen genommen und im gegenseitigen Verhältniss der Loben und der Stellung des Tuberkels ganz *Crocuta*-ähnlich; bei grösserer Länge ist er relativ schmaler als der von *Hyaena sinensis*. $\overline{P^2}$ ähnelt dem der *Hyaena sinensis* in der Ausbildung des Innencingulums und der Leisten des Hauptkegels, jedoch ist er kürzer, höher und die Entfernung der beiden Leisten von einander grösser; die Talons sind viel schwächer. An P^1 des Unterkiefers ist die vordere Vertical-

[1]) Quarterly journal geol. soc. London. Bd. 36. 1880. pag. 126 ff.; Records of the geological Survey of India. Bd. 14. pag. 62; ibidem. pag. 266; ibidem. Bd. 15. pag. 28; Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. II. Part 6. pag. 101.

[2]) Palaeontologia Indica. Serie X. Vol. II. Part 6. pag. 113.

leiste beträchtlich nach innen gerückt und der Vordertalon klein; $\underline{P^2}$ ist relativ höher und viel kleiner; $\underline{M^1}$ besitzt keine Spur eines Denticulum internum, nur einen kleinen Talon und weicht auch in der Entwickelung des Cingulums ab.

Hyaena macrostoma Lyd. und *Hyaena sivalensis* Bose sind schon durch ihre weit geringere Grösse hinreichend unterschieden. *Hyaena macrostoma*[1]) ist ferner durch die relativ langen und schmalen P^2 und P^3 des Oberkiefers und Unterkiefers auffällig gekennzeichnet. Bei *Hyaena sivalensis*[2]) ist der obere P^1 ganz wie bei *Hyaena striata* gebaut; in $\underline{P^2}$ ist der vordere Talon fast ganz verwischt, der hintere Talon kleiner als bei *Hyaena sinensis*, und ausserdem ist das Cingulum viel schwächer entwickelt; $\underline{P^3}$ besitzt keinen getrennten Vordertalon. Der P^1 des Unterkiefers zeichnet sich durch die kleineren Talons aus, während P^2 ganz ungewöhnlich schmal ist, schmaler selbst als P^1.

In Bezug auf die sonst bekannten fossilen Hyänen können wir uns noch kürzer fassen. Die zweifelhafte *Hyaena antiqua* Lank. aus dem Red Crag von Suffolk[3]), welche auf einem oberen P^2 beruht, scheint sich durch das schwächere Cingulum und geringer entwickelte Talons zu unterscheiden. Ueber *Hyaena arvernensis* Cr. et Job., *Hyaena Perrieri* Cr. et Job. und *Hyaena brevirostris* Aym. ist ebenfalls wenig zu sagen; erstere ist wohl identisch mit *Hyaena striata*, letztere eine Varietät der *Hyaena crocuta*, während *Hyaena brevirostris*[4]) durch ihre überlegene Grösse ausgezeichnet ist. Unter den Hyänen, welche sich in den Ablagerungen von Pikermi[5]) bei Athen gefunden haben, ist *Hyaena eximia* Roth et Wagn. leicht unterscheidbar durch die Verkümmerung des Tuberkels am oberen Fleischzahn, der dadurch vollständig katzenartig wird, und die Verlängerung des hinteren Lobus desselben. *Hyaena chaeretis* Gaud. et Lart. ist sehr ähnlich *Hyaena striata* und *Hyaena arvernensis*; sie ist gekennzeichnet durch die langen, schmalen und spitzen Prämolaren des Unterkiefers, welche kleiner sind als die der *Hyaena sinensis*. Der untere Fleischzahn ist dem von *Hyaena sinensis*, abgesehen von der geringen Grösse, besonders in der Ausbildung des hinteren Talons sehr ähnlich; das Denticulum internum ist aber schärfer ausgeprägt. *Hyaena (Hyaenictis) graeca* Gaud. bleibt an Grösse hinter der chinesischen zurück; der untere Fleischzahn zeigt im Milchgebiss das Denticulum internum in voller Deutlichkeit; auch der obere Fleischzahn ist abweichend gebildet, indem der hintere Lobus stark dominirt.

Lydekker (l. c. t. 25a, f. 4) hat den rechten Oberkiefer einer Siwalik-*Hyaena* abgebildet, welche er für eine neue Art hält, aber nicht benennt; mit dieser Form zeigt *Hyaena sinensis* eine so grosse Aehnlichkeit, dass ich sie für sehr nahe verwandt halten muss. Auch hier finden wir einen mehr nach dem Typus der *Hyaena striata* und *Hyaena brunnea* gebauten Fleischzahn vereint mit Prämolaren, die sich näher an *Hyaena crocuta* anschliessen. Besonders ist P^2 entschieden *Crocuta*-ähnlich. Nach den Abbildungen ergeben sich folgende Dimensionen:

	P^1	P^2	P^3
Länge	36	22	17 mm
Breite	22	16	12 mm.

Die Zähne sind also kürzer als die von *Hyaena sinensis*, P^1 zugleich auffällig breit. Als Abweichungen im Zahnbau, welche sich aus der Abbildung erkennen lassen, seien hervorgehoben die geradlinige Gestalt des Hinterlobus von P^1, der bei *Hyaena sinensis* tiefer ausgehöhlt und nach aussen gedreht erscheint, das an-

[1]) Lydekker, l. c. pag. 121.
[2]) Lydekker, l. c. pag. 126; Bose, Quarterly journal geol. soc. London. Bd. 36. pag. 128.
[3]) Annals and Magazine of natural history. Bd. 13. Serie 3. t. 8.
[4]) Aymard, Congrès scientifique de France. 22. session. 1856. Vol. 1.
[5]) Gaudry, Animaux fossiles et Géologie de l'Attique. pag. 80ff.

scheinende Fehlen der vorderen Leiste am Hauptconus von P^2 und das schwächere Cingulum desselben. Der Gesammteindruck der Aehnlichkeit bleibt aber trotzdem gewahrt.

Jedenfalls ist es von hohem Interesse, dass die der *Hyaena sinensis* nach den bisherigen Erfahrungen nächstverwandte Form in den jungtertiären Ablagerungen Indien's sich gefunden hat.

	Hyaena sinensis.			*Hyaena crocuta* Fossil.				*Hyaena crocuta* Lebend.				*Hyaena brunnea.*	*Hyaena striata.*			*Hyaena felina.* Typus.			*Hyaena Colvini.*				*Hyaena macrostoma.*	*Hyaena sivalensis.*		*Hyaena* sp. ind.
Oberkiefer.			[1]																							
P^3 Länge	19	—	—	—	—	—	18	15	16	—	—	—	17[4]	15,5	13,7	16,7	18	19	15,2	16,7	—	—	15,7[8]	14,5	—	17
Breite	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,2	—	9,5	—	—	—	—	—	—	—	8,7	9,7	—	12
Höhe	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P^2 Länge	26	—	25	25,5	25,5	—	24,7	22	23,5	—	22,8	—	22	20	19	21,2	21,5	23,5	21,2	21,2	21,2	—	22,5	19,5	—	22
Breite	19	—	—	18	18	—	—	—	—	—	—	—	15	—	12	—	—	—	—	—	—	—	11,5	11,7	—	16
Höhe	20	—	20,8	—	—	—	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	—
P^1 Länge	39	38,2	—	39	41	41	38	37	36,5	—	40	—	30	29,2	30[5]	34,2	37,5	38,8	37,5	36,2	41,2	37,5	32,7	29	—	36
Breite	24	22	—	21	21,5	22	—	—	—	—	22,5	—	—	—	—	—	—	21,5	19,5	—	—	—	—	—	—	22
Länge d. Lobus 1	11,5	10	—	—	—	—	—	—	—	—	9,5	—	—	—	—	—	9,5	—	10[7]	—	—	—	—	—	—	11
„ „ „ 2	13	13	—	14	—	15	—	—	—	—	14,5	—	—	—	—	—	11,2[6]	—	13,5	—	—	—	—	—	—	12,5
„ „ „ 3	13	14	—	17	—	18,7	—	—	—	—	20[2]	—	—	—	—	—	15	14,7	15	—	—	—	—	—	—	12,5
Unterkiefer.																										
P^2 Länge	24	—	23,8	22	—	—	22,2	20,8	—	21,2	—	21	—	18	—	—	21,2	25,7	—	19,5	—	—	20	18,5	—	—
Breite	17	—	—	15	—	—	16,2	—	—	15	—	13,7	—	12,5	—	13,7	—	16,2	—	—	—	—	10,7	10,2	—	—
Höhe	14	—	22,8	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P^1 Länge	23	26,5	—	22,5	23	—	23,7	—	—	22,7	—	23,5	—	19,5	—	21,2	23	27,5	21,2	22,7	21	19	24,5	20	20,7	—
Breite	15	17	—	14	15	—	14,7	—	—	13	—	13,2	—	12	—	13,7	—	19	—	—	—	—	12	10,5	11	—
Höhe	17	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M^1 Länge	27	29,5	—	30	30	—	30	—	—	30	—	23,5[3]	—	20,2	—	25	26,2	30,5	28,7	28	—	26,2	22,5	22,2	22	—
Breite	15	14,5	16	13	13	—	13,7	—	—	12	—	12,5	—	10	—	12,5	—	16,7	—	—	—	—	—	11	11	—

Nach Lydekker in mm umgerechnet.

Felis Linné.

Vom Vorhandensein eines grossen Vertreters dieser jetzt kosmopolitischen und auch früher weit verbreiteten Gattung zeugt der auf Taf. I [VI], Fig. 3 abgebildete Incisive, der keiner weiteren Beschreibung bedarf, auch eine nähere Bestimmung nicht zuliess.

[1]) Nach Owen.
[2]) Lydekker, l. c. pag. 114.
[3]) Lydekker, l. c. pag. 109.
[4]) Ungewöhnlich grosses Exemplar. l. c. pag. 105.
[5]) ? Lydekker, l. c. pag. 122.
[6]) ? Lydekker, l. c. pag. 114.
[7]) ? Lydekker, l. c. pag. 114.
[8]) Nach der Alveole gemessen.

III. Allgemeine Ergebnisse.

Der Zweck dieses Abschnittes ist die Erörterung der Thatsachen und Folgerungen von allgemeinerem Interesse, welche sich aus der Bearbeitung eines so spröden und zugleich so schwer fassbaren Stoffes ergeben konnten. Obgleich noch einmal betont werden soll, dass diese Abhandlung ihrer Natur nach nur ein Prodrome für spätere Bearbeiter dieses Gebietes ist, die, günstiger gestellt als ich, aus der Quelle selbst schöpfen werden, so lassen sich doch schon einige Contourlinien des einstigen Bildes dieser Fauna ziehen, welche Interesse für den Gegenstand erregen können.

Es ist nicht zu verkennen, das der Charakter der ganzen hier beschriebenen Fauna, obwohl sie, wie wir sehen, verschiedenen, z. Th. räumlich sehr weit getrennten Localitäten angehört, ein pliocäner ist. Bislang konnte nicht eine einzige Art mit einer lebenden identificirt werden, während die Gattungen eine Mischung von solchen, die noch jetzt leben (wenn auch z. Th. nicht in China), und solchen, welche wesentlich pliocän sind, bilden. Mit Absicht gebrauche ich das Wort „wesentlich", denn obgleich z. B. *Palaeomeryx* schon im Miocän, *Mastodon* noch im Pleistocän vorkommt, so fällt doch auch ihre Hauptentwickelung in das Pliocän. Zu verlangen, dass eine Gattung sich an eine geologische Untergruppe binde, heisst, zu der Lehre von der periodischen Ersetzung der Typen zurückkehren. Immer mehr Thatsachen werden kund, welche beweisen, dass Ausläufer einer Gattung sich besonders an Orten, welche vom Entstehungscentrum der Art entfernt liegen, noch lange nach dem Absterben des Hauptstammes erhielten.

Dass die in dieser Abhandlung beschriebenen Reste einer Fauna angehören, welche der zur Jetztzeit in China lebenden sehr fremd gegenübersteht, bedarf weder weiterer Ausführung noch eines Beweises; dagegen ist es von Wichtigkeit, auf ihre Beziehungen zu anderen fossilen Säugethierfaunen etwas näher einzugehen.

Aus dem Gesammtmaterial lässt sich nach der Erhaltung zunächst eine Anzahl von Formen ausscheiden, die einen besonderen Kreis bilden, wie auch im descriptiven Theile öfters erwähnt worden ist. Hierher gehören:

Hipparion Richthofenii,
Camelopardalis microdon,
Aceratherium Blanfordi var. *hipparionum,*
Palaeomeryx Owenii,
Palaeomeryx sp.
und wahrscheinlich *Mastodon* aff. *Pandionis.*

Die Erhaltung, welche sich durch starke Mineralisation, häufige Kalkspathbildung im Innern und in Höhlungen und besonders durch eine anhaftende eigenthümliche, röthliche Erdmasse charakterisirt, ist nicht die einer Höhlenfauna, sondern ähnelt mehr der von Pikermi. Auch spricht die Art der Vergesellschaftung gegen das Vorkommen in Höhlen. Möglicherweise entstammen die genannten Reste einem stratigraphisch etwas älteren Niveau als die übrigen.

Aber auch nach Ausscheidung derselben bleibt eine Fauna von durchaus pliocänem Gefüge zurück, denn gerade diese, welche die grosse Mehrzahl der Formen in sich schliesst und durch ihre Erhaltung (lockere, gelbliche, lehmartige Matrix, gelbliches Email und bläulich-weisses Dentin) auf das Vorkommen in Höhlen schliessen lässt, enthält die meisten siwalischen oder solchen nahestehenden Arten, wie *Chalicotherium sinense, Stegodon insignis, Rhinoceros sivalensis, Hyaena sinensis* u. A.

Ein drittes Vorkommen scheint durch *Stegodon Cliftii, Stegodon* aff. *bombifrons* und *Mastodon perimensis* var. *sinensis* angezeigt zu sein, da die Reste dieser Thiere wiederum eine andere Art der Erhaltung zeigen, mehr grau und dunkel gefärbt sind und ihnen weder jener gelbliche Lehm, noch die erwähnte, rothe, tuffartige Erde anhaftet. Sie machen den Eindruck, als ob sie in thonigen oder mergeligen Lagern eingebettet gewesen

wären, und ich möchte an die Notitz von von Lóczy über die Tertiärablagerungen am oberen Hoangho, sowie an die älteren Nachrichten über die „marly beds near Shanghai“ erinnern und annehmen, dass sie normalen tertiären Sedimenten entstammen.

Isolirt stehen bis jetzt die beiden Zähne von *Equus* sp.; sie sind stark mineralisirt, bräunlich gefärbt und fügen sich in keine der drei eben skizzirten Faunen, sodass wir berechtigt sind, auf ein viertes Vorkommen fossiler Knochen innerhalb der Provinz Yünnan zu schliessen.

Die drei erst genannten Sonderfaunen können aber stratigraphisch nicht weiter getrennt sein, als dieses in den Rahmen der Siwalik-Bildungen passt, denn alle zeigen unverkennbare Analogien mit derselben. Für die *Hipparion*-Fauna beruht dies mehr in der Zusammensetzung, obwohl das *Aceratherium* nur eine Varietät des indischen *Aceratherium Blanfordi* sein wird. Die zweite (Höhlen-)Fauna theilt aber nicht allein die Gattungen mit den Siwaliks, sondern besitzt auch mehrere der dort vorhandenen Arten, wie *Rhinoceros sivalensis*, *Stegodon insignis*, oder doch engverwandte, wie *Hyaenarctos* sp., *Chalicotherium sinense*, *Sus* sp., *Hyaena sinensis*. Die dritte Fauna hat nur siwalische Formen, obgleich *Stegodon bombifrons* und *Mastodon perimensis* durch geographische Varietäten vertreten sind.

Wir sind also zu dem Schlusse berechtigt, dass in ganz China, vom Alpenlande Yünnan an, welches zwischen dem Oberlaufe des Yangtse-kiang und dem Oberlaufe des hinterindischen Mekhong sich erstreckt, durch die Provinz Szechuen, weiter nördlich auf dem linken Ufer des Yangtse-kiang (Kin-sha-kiang) bis zu den entfernten nördlichen Provinzen Shen-si und Shan-si, welche zu beiden Ufern des Hoangho liegen, dort, wo er in rein südlicher Richtung von der chinesischen Mauer auf das Pe-ling-Gebirge zuströmt, zur Pliocänzeit eine Säugethier-Fauna gelebt hat, welche in vielen ausgezeichneten Formen mit der siwalischen übereinstimmt. Die östlichen Vertreter dieser letzteren sind aus Birma, aus dem Thale des Irawadi, bekannt, so dass auch geographisch die siwalische und chinesische Fauna sich fast berühren.

Dieses Resultat gewinnt an Interesse, wenn wir uns erinnern, dass die für Süd- und Ostasien so bezeichnenden Stegodonten einerseits in Japan, andererseits in Java wiedergefunden sind, so dass die siwalische Thierwelt in ihren Ausläufern sich über annähernd 40 Breitengrade und 70 Längengrade ausgedehnt hat.

In seinem Aufsatze „Ueber japanische diluviale Säugethiere“ [1]) ist D. Brauns sowohl in Bezug auf das Alter der japanischen wie auch der chinesischen Fauna zu diametral entgegengesetzten Ergebnissen gekommen, indem er diese für diluvial, die siwalischen aber, zu welcher keinerlei Beziehungen herrschen sollen, für miocän erklärt und dies auch zu beweisen versucht. Es ist überaus schwierig und ermüdend, den vielfach gewundenen Wegen dieses Beweises nachzugehen; trotzdem lassen sich aber folgende vier Sätze herausschälen, welche als Basis aller Ausführungen dienen:

1. Den wichtigsten Satz finden wir gleich an der Spitze der Abhandlung: „Die fossile Säugethierfauna Japan's gehört, soweit sie bis jetzt bekannt geworden, ohne Ausnahme der quartären Formation an.“

2. Die von Owen beschriebenen chinesischen fossilen Säugethiere werden (l. c. pag. 32 u. 48) für ebenfalls diluvialen Alters erklärt, unter ihnen natürlich die den japanischen Funden so nahestehenden *Stegodon sinensis* und *orientalis* Owen.

3. Die typischen Siwalik-Schichten sollen miocän, die von Blanford, Medlicott, Lydekker u. A. als pleistocän bestimmten Nerbudda-Schichten dagegen pliocän sein (pag. 9ff.)

4. Eine Siwalik-Art oder auch eine entschiedene Pliocän-Art kann nicht ohne weiteres mit einer quartären Art vermengt werden; wenn dabei aber zugleich eine Verschiedenheit der thiergeographischen Region stattfindet, so wird die Vermengung um so misslicher (pag. 6).

Durch die Combination und Variation dieser Thesen untereinander gelangt Brauns zu dem Resultate,

[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 35. 1883.

dass weder die Siwalik-Schichten (miocän) noch die „durch *Elephas namadicus* ausgezeichnete, mit *Elephas insignis* aber nur in sehr problematischer Weise bereicherte“ Nerbudda-Fauna (pliocän), bei der Bestimmung der fossilen Proboscidier Japan's herangezogen werden dürfen. Letztere sind prädestinirt, mit diluvialen und zwar palaearctischen Formen übereinzustimmen. Die von Naumann getroffenen Bestimmungen werden dementsprechend umgeworfen und an Stelle des *Stegodon insignis* und *Elephas namadicus* eingeführt *Elephas meridionalis* (wozu auch *Stegodon orientalis* Owen gerechnet wird) und *Elephas antiquus*, während *Stegodon Cliftii* (Japan) zwar seiner *Stegodon*-Natur nicht entkleidet, dafür aber mit dem nach Brauns diluvialen *Stegodon sinensis* Owen, welcher für eine selbstständige Art erklärt wird, zusammengezogen und von dem tertiären *Stegodon Cliftii* abgetrennt wird.—Nunmehr kommen allerdings nur quartäre, palaearctische Thiere in Japan vor, es „bestätigt sich der zu Eingangs gethane Ausspruch, dass die bekannt gewordenen fossilen Säugethiere Japan's der Quartärformation angehören, auch durch die Artbestimmung“ — und damit ist der Cirkel geschlossen.

Es lässt sich jedoch einiges dagegen anführen.

1. Was zunächst das quartäre Alter der japanischen Proboscidier-Zähne betrifft, so weiss ich in der That nicht, wodurch dasselbe bewiesen ist oder werden soll. Sämmtliche vorhandenen Stücke sind unsicherer Provenienz, die meisten gedredged, wie ich mündlichen Mittheilungen des Herrn Tsunashiro Wada und einem Aufsatze Naumann's entnehme[1]).

Ein einziges Exemplar ist unter den Augen eines Experten ausgegraben und von Stoppani als *Elephas meridionalis* bestimmt, worauf Brauns starken Accent legt; es ist aber anscheinend verschwunden, wenn es nicht, wie mir sehr wahrscheinlich ist, mit dem von Naumann von Jokosuka beschriebenem Unterkiefer übereinstimmt. In diesem Falle ist die erste Bestimmung auf keinen Fall zutreffend und durch *Stegodon bombifrons* zu ersetzen. Naumann sagt ferner (l. c. pag. 30) sehr richtig: „Die einfache Erklärung Savatier's, dass die Jokosuka-Reste in „quartären“ Ablagerungen gefunden wurden, genügt keineswegs; denn man muss hier vorerst wissen, was man sich unter Quartär zu denken habe.“ In der That waren 1866—1867, in welchem Jahre die Ausgrabung geschah[2]), die geologischen Verhältnisse Japan's wohl noch so unklar, dass zumal der Unterschied zwischen pliocänen Schichten und dem, wie Brauns betont, rein marinen Diluvium nicht so ohne Weiteres auf der Hand lag[3]). Brauns selbst nimmt eine Discordanzlinie, welche an den Terrassenwänden der Gegend von Yokohama deutlich zu beobachten ist, für die Grenzmarke zwischen Diluvium und Pliocän, während Naumann die jüngste Stufe der im Liegenden jener Linie auftretenden Schichten noch dem Diluvialsysteme zuzählt. Die unteren Schichten des Diluviums sind nach Brauns meist sandige oder lehmige Thone und ferner Conglomerate, zuweilen mit Tuffbeimengungen; das oberste Tertiär (Naumann's unterstes Diluvium) schliesst mit tuffreichen Bildungen, Sandsteinen oder unreinen Thonen nach oben ab. Bei so gleichartiger und zugleich so complicirter Ausbildung kann eine Entscheidung, die in vergangener Zeit über das Alter einer Schicht gelegentlich und ohne den Gedanken an einen später hierüber entbrennenden Streit gefällt worden ist, bei aller Achtung vor dem Autor derselben, nicht ohne Weiteres als Fundament anderer Hypothesen benutzt werden.

---

[1]) Ueber den Bau und die Entstehung der japanischen Inseln. Berlin 1885.

[2]) Savatier schreibt an Brauns, dass der betr. Zahn 1866—1867 bei den Ausgrabungen behufs Herstellung des Arsenals von Jokosuka am Fusse des Hügels gefunden wurde, der jetzt abgetragen und an dessen Stelle ein Dock liegt. (Brauns, l. c. pag. 27.)

[3]) Nebenbei seien noch zwei Bemerkungen eingeschaltet. Brauns legt nahe, dass die tuffartigen Bildungen in seinem Diluvium secundär abgelagert sind und aus ursprünglich tertiären Tuffschichten herrühren. Setzt man mit ihm solche Erosionswirkungen und Umlagerungen voraus, so wird es auch nicht befremden können, wenn einmal ein tertiäres Fossil im Diluvium gefunden wird. — Ferner bestreitet Brauns, dass im Pliocän Japan's eine eigentliche Land- oder Süsswasserfauna nachgewiesen sei, sodass das Vorkommen von Landthieren von vornherein bedenklich erscheinen müsse. Die bislang im Anstehenden entdeckten Knochenreste seien Cetaceen zuzuschreiben. Nun ist aber erstlich, wie im Miocän, so auch im Pliocän das Vorkommen von Landpflanzen nachgewiesen. Zweitens erklärt Brauns unmittelbar darauf das ganze Diluvium für undedingt marin, sodass man sich fragen muss, warum die fossilen Proboscidier nur im posttertiären Meer sich finden sollen.

2. Dass die von Owen und mir beschriebenen Fossilien von pliocänem Alter sind, dürfte durch die Zusammensetzung der Fauna und die vielen Beziehungen zum indischen Tertiär bewiesen sein. Ohne mich auf die Brauns'schen Erörterungen, welche das Gegentheil als wahrscheinlich hinstellen, an dieser Stelle einzulassen, muss ich doch gegen die Art und Weise, wie Brauns hinter der Autorität Owen's Deckung sucht, Einsprache erheben, da ich sie für wissenschaftliche Abhandlungen unzulässig erachte.

Zunächst wird das Vorkommen von *Chalicotherium*, weil nach einem einzigen Zahne angegeben, in Frage gestellt (l. c. pag. 32)[1]). Dann heisst es: „Vielleicht hat Owen selbst diese Bestimmung mehr für provisorisch gehalten", da er trotz des *Chalicotherium* die Bildung für „pliocän oder pleistocän mit bedeutend grösserer Wahrscheinlichkeit für letztere Annahme" anspricht". Ich habe mir Mühe gegeben, diesen Satz in Owen's Arbeit zu entdecken und finde, dass nur der folgende gemeint sein kann.

„If the Anoplotherioid molar had not been in the series, such series would have been referred, without hesitation, to a geological period not older than Upper Pliocene, and with a possibility of Post-pliocene age."

Ich verzichte auf eine Kritik der Brauns'schen Wiedergabe. Owen fährt übrigens fort: „I accept the evidence of the majority of the fossils, with the older alternative, and conclude that this particular anoplotherioid Artiodactyle which has departed from the generalized character of the type-genus by etc. etc. — continued to exist in China until the pliocene division of tertiary time, perhaps to a late period of that division." An keiner Stelle sagt Owen ein Wort, welches folgende Sätze bei Brauns rechtfertigte: (pag. 32) „Wie Owen mit vollem Recht hervorhebt, sprechen alle übrigen Befunde in Verbindung mit der typischen Beschaffenheit der Fossilien durchaus für ein diluviales Alter"; — (pag. 48) „So stark er (Owen) das Vorkommen in einer Höhle und den diluvialen Ursprung befürwortet"; — (pag. 52) „Indem wir Owen's Ausspruch über die entschieden diluviale Natur beipflichten etc."

3. Brauns's These, dass die Siwaliks durchaus miocän, die Narbadas dagegen pliocän sein, kann natürlich nur ein indischer Geologe eingehender beantworten. Ich will nur einige auf der Hand liegende Fehler in der Beweisführung hervorheben.

Nachdem auch Bose, der letzte, der gegen die durch Blanford und Meddlicott eingeführte Ansicht, dass die Siwaliks jungtertiär, die Narbadas pleistocän seien, aufgetreten ist, seinen Widerspruch aufgegeben hat, ist die Blanford'sche Ansicht nicht mehr angefochten, bis jetzt wieder durch Brauns. Lydekker erklärt in einem kleinen Artikel (Note on the probable occurrence of Siwalik strata in China and Japan[2]), dass er von einer Erneuerung des Streites über das Alter der Siwalik-Schichten Abstand nehme; dagegen verwahrt er sich gegen die Methode der Brauns'schen Beweisführung. „It happens to be inconvenient to his line of argument that any of the Siwalik species should occur in the overlying Narbadas, and therefore, when such is stated to take place he adopts the very easy, but scarcely scientific, method of doubting the evidence."

Brauns's Raisonnement ist nämlich das folgende:

a. Um zunächst die Narbada-Schichten, welche von Lydekker als pleistocän angesehen und mit den

[1]) Des unbequemen *Chalicotherium* sucht sich Brauns auf alle mögliche Weise zu entledigen. Zunächst ficht er die Richtigkeit der Bestimmung an, hauptsächlich aus dem Grunde, weil ein Hinaufgehen des Genus aus der „ihm eigenthümlichen Miocänformation" bedenklich erscheint. Um sich aber nicht zu sehr zu engagiren, falls das *Chalicotherium* dennoch in China sich findet, mildert er seine sonst so strengen Ansichten über chronologisch-geologische Beschränkung der Thiere und meint, „wenn einmal" ein solches Hinaufgehen angenommen wird, so wäre damit offenbar kein Grund gegeben, dies gerade auf die Pliocänformation zu beschränken.

Uebrigens ist *Chalicotherium* längst aus dem Pliocän bekannt, selbst wenn man Eppelsheim oder gar die Siwaliks nicht als pliocän, sondern als miocän ansieht. Fuchs machte schon 1881 auf ein *Chalicotherium* aus den pliocänen Belvedere-Schichten von Siebenhirten bei Mistelbach aufmerksam. (Verh. k. k. geol. Reichsanstalt. 1881. No. 5. pag. 77—78.)

[2]) Records of the geological Survey of India. Bd. 16. 1883.

Doab-Bildungen in Parallele gebracht werden, vom Diluvium abzusondern, behauptet er: „Keine einzige Säugethierart „ausser vielleicht dem Menschen, ist der Jetztwelt und der Nerbudda-Fauna gemeinsam, und die mehrfachen, z. Th. auch von Falconer behaupteten Uebereinstimmungen von ausgestorbenen Diluvialarten mit Nerbudda-Arten sind ohne Ausnahme zweifelhaft."

Letzteres betrifft zunächst den *Elephas namadicus*, der nach Falconer und Lydekker sowohl in den Narbadas als in dem Diluvium des Dekkans vorkommt. Man hat allerdings nur Backenzähne dieses Elephanten gefunden, die sich von denen des *Elephas antiquus* kaum oder gar nicht unterscheiden lassen, während die Schädel verhältnissmässig leicht auseinander zu halten sind. Da aber das Vorkommen des *Elephas antiquus* bislang durch keinen anderen Rest in Indien angezeigt und derselbe nach den bisherigen Funden auf das mittlere und südliche Europa beschränkt ist, so erscheint es jedenfalls wahrscheinlicher, dass die betr. Zähne zu *Elephas namadicus* gehören.

Die Brauns'sche Vermuthung, dass, da *Bubalus palaeindicus*, eine gleichfalls den Narbadas und dem typischen Diluvium Indien's gemeinsame Art, sehr schwer vom Arni-Büffel zu unterscheiden sei, wahrscheinlich eine Verwechselung mit diesem vorliege und der sog. *Bubalus palaeindicus* des Diluviums vielmehr als Arni anzusprechen sei, hat Lydekker energisch zurückgewiesen (l. c. pag. 160.)

Dass Blainville *Hippopotamus palaeindicus* und *Hippopotamus amphibius* für identisch gehalten hat, ist noch kein Beweis, dass dieselben zum Verwechseln ähnlich sind. Blainville erklärte auch *Elephas primigenius* nur für eine Varietät des lebenden indischen Elephanten, und selbst Cuvier fasste alle ihm bekannten fossilen Elephanten unter dem Namen *Elephas primigenius* zusammen. Durch die Aeusserung von Brauns: „Nur das verschiedene Verhältniss der Grösse der Schneidezähne wird als sicheres Merkmal von Falconer hervorgehoben" — ist der Thatbestand etwas verschoben. Falconer sagt[1]): „The diameter of the alveoli of the central incisors is much less than that of the external incisors — a fact which refutes de Blainville's opinion that the Nerbudda *Tetraprotodon* is identical with the living African species. In the latter the middle incisors are the largest." Falconer führt aber auch vorher und nachher noch andere Unterschiede an, wie „the great saliency of the sagittal crest, the great projection of the orbit above the plane of the frontal, characteristic of the species, upper canine, obliquely truncated at front, with cordate outline in section" etc. etc. — Es liegt kein Grund vor, die Zugehörigkeit der im Diluvium gefundenen *Hippopotamus*-Reste zu *Hippopotamus palaeindicus* zu bezweifeln, da ausser dem Merkmale, welches die verschiedene Grösse der Incisiven bietet, noch genug andere vorhanden sind, die eine Identificirung ermöglichten[2]).

Da in *Hippopotamus palaeindicus* und in *Bubalus palaeindicus* zwei Thiere vorliegen, welche sicher sowohl den Narbadas wie dem Doab angehören, erscheint es mir durchaus wahrscheinlich, dass auch die Bestimmung der Elephanten-Reste als *Elephas namadicus* correct war und endlich beide Bildungen als aequivalent und zwar pleistocän anzusehen sind, zumal in beiden die noch lebende *Emys tectum*, in den Narbadas ausserdem Mollusken vorkommen, die heutzutage noch in denselben Gegenden leben. Das Zusammenvorkommen von Steinwaffen mit *Bubalus palaeindicus* mag zweifelhaft sein, jedoch wird es von Lydekker aufrecht erhalten. Dass man aber die Sache umdrehen und darin den „langersehnten Nachweis des Tertiärmenschen haben könnte", ist nicht leicht ernst zu nehmen.

Das pleistocäne Alter der Narbadas involvirt aber das pliocäne der Siwaliks ohne Weiteres, da kein Hiatus zwischen beiden Ablagerungen vorhanden ist. Brauns leugnet allerdings eine Coincidenz von Arten ausser mit den aller obersten Siwaliks. Er ist aber auch hier nicht glücklich. *Stegodon insignis* soll

---

[1]) Palaeontological Memoirs. Vol. I. pag. 497. Erklärung der Figur 5 und 5a auf Tafel 57.

[2]) *Hexaprotodon namadicus* wird von Lydekker auf Grund vollständiger Uebergänge zu *Hippopotamus palaeindicus* gezogen. Damit fällt auch dieses „bis jetzt nur tertiär bekannte Subgenus".

nach ihm nicht bis in die Narbadas hinaufreichen, da die bisher gefundenen Reste keine sichere Bestimmung ermöglichten. Falconer beschrieb indessen [1]) aus dem Museum der Asiatic Society einen gut erhaltenen linken Unterkiefer von *Elephas insignis*, der diese Thatsache ausser Zweifel stellt. Falconer selbst fügt hinzu: „It is of great importance, as being the only specimen of this Siwalik *Stegodon* from the Nerbudda in the Asiatic Society's collection." Lydekker erwähnt ferner verschiedene Zähne aus den Narbadas, von denen er unentschieden lässt, ob sie zu *Stegodon insignis* oder *ganesa* (nach ihm einer gut charakterisirten Rasse des ersteren) zu stellen sind, sowie einen ungeheuren Stosszahn des *Stegodon ganesa*.

Ferner ist *Bubalus palaeindicus* sowohl aus den Narbadas wie aus den typischen Siwaliks bekannt, und ausser verschiedenen Mollusken gehen auch der Gavial und *Emys tectum* bis in letztere Schichten hinunter.

Ich glaube, soviel dürften die vorhergehenden Bemerkungen ergeben haben, dass Jemand, der unparteiisch an die beregten Fragen herantritt, sich schwer mit dem Brauns'schen Standpunkte wird befreunden können. Für mich steht es ausser Frage, dass in Indien, China und Japan äquivalente Ablagerungen vorhanden sind, welche pliocän genannt werden müssen und sich durch das Auftreten der stegodonten Elephanten am auffälligsten auszeichnen. Dass die Brauns'schen Bestimmungen der chinesischen und japanischen Elephantenzähne, welche bezwecken, dieselben entweder ihres stegodonten oder ihres tertiären Charakters zu entkleiden, nur Behauptungen und unhaltbar sind, habe ich auf pag. 11 [39] ff. dargethan. Es steht ausser Discussion, dass in Japan *Stegodon Cliftii* und *Stegodon* aff. *bombifrons*, in China *Stegodon insignis*, *Cliftii* und aff. *bombifrons* vorkommen, zu welchen sich in letzterem Lande noch zahlreiche andere pliocäne und z. Th. indische oder siwalische Thiere gesellen. Ebenso wird man sich überzeugen, dass der auf Java gefundene Zahn, den Martin [2]) in die Nähe des *Stegodon insignis* oder *ganesa* bringt, in der That grosse Verwandtschaft mit den indischen Formen besitzt, dass aber, da gerade die genannten bis in die Narbada-Schichten hinaufreichen, der eine Fund noch nicht genügt, die knochenführenden Schichten Java's als pliocän und den Siwaliks äquivalent zu bezeichnen. Dennoch darf man diesen Nachweis in aller Wahrscheinlichkeit von der Zukunft erwarten, ebenso wie es wahrscheinlich ist, dass auch in China und Japan neben den siwalischen Schichten auch die Narbadas entwickelt sind, wenn sie auch noch keine beweisenden Funde geliefert haben. Das Vorkommen des *Elephas namadicus*, welchen Naumann aus Japan anführt, würde dafür sprechen. Es muss aber zugestanden werden, dass die Bestimmung bei der grossen Aehnlichkeit mit *Elephas antiquus* anfechtbar ist, obwohl die Wahrscheinlichkeit zu Gunsten der indischen Art spricht. Zugegeben, dass die Funde von *Elephas antiquus* in Spanien und Nord-Africa sicher gestellt seien, zugegeben, dass ein Theil der als *Elephas armeniacus* bezeichneten Exemplare richtiger zu *Elephas antiquus* zu stellen wäre, so bleibt das bisher bekannte Wohngebiet doch noch auf das Areal zwischen dem 30. und 50.° N. Br. und 10. bis 60.° Ö. L. beschränkt. Daraus darf man nicht auf ein allgemeines paläarctisches Vorkommen schliessen und, 100 Längengrade überspringend, das Auftauchen in Japan für „unmöglich überraschend" halten. Dass rein siwalische Formen in Japan gelebt haben, steht fest; warum sollen zwischen der Pliocän- und der Pleistocänzeit plötzlich die Brücken abgebrochen und Arten der Narbada-Bildungen der Eintritt verwehrt worden sein?

Das interessante Vorkommen des *Bison priscus* in Japan, dessen Kenntniss wir Brauns verdanken, sowie des *Elephas primigenius* beweist nur dasselbe, was wir aus der Configuration der asiatischen Länder a priori folgern können, dass wir hier an der Grenze des siwalischen Thierreiches stehen, dass Japan ein Grenzgebiet bildet, welches durch einen alten, über Sachalin führenden Landweg mit dem unteren Amurgebiete, durch eine zweite Brücke mit Korea verbunden war und von beiden Seiten Einwanderungen erlitt.

[1]) Palaeontological Memoirs. Vol. I. pag. 117.

[2]) Ueberreste vorweltlicher Proboscidier auf Java und Banka. (Beiträge zur Geologie Ost-Asiens und Australiens. IV. pag. 1.)

Indessen liegt die Sache nicht ganz so einfach. Es wird behauptet, dass die Strasse von Tsugaru zwischen Jesso und der Hauptinsel des japanischen Reiches sehr alten Ursprunges sei; und in der That zeigen Fauna und Flora der durch sie getrennten Theile Japan's nach allen Berichten eine weitgehende Verschiedenheit. In diesem Falle könnte *Bison priscus*, der bei Shodzushima gedredged ist, nur über die südliche Landbrücke eingewandert sein, also nicht geraden Weges aus Sibirien. Es ist zu bedauern, dass über die Fundstelle des Mammuthzahnes, den Naumann beschrieben hat, nichts bekannt ist. Durch das Vorkommen eines, dem kleinen japanischen Bären, der seine Heimath südlich der Tsugaru-Strasse hat, nahe verwandten Thieres einmal in America, ferner aber im Pliocän von China scheint ebenfalls eine Vermittelung durch Korea angedeutet zu sein. Neben *Ursus* aff. *japonicus* ist vielleicht noch *Tapirus sinensis* als eine Form zu nennen, welche einige Beziehungen der sonst mehr indischen Fauna China's zu America verräth.

Beide gehören indessen dem Pliocän an. Sichere Anzeichen von dem Vorkommen solcher Schichten, welche den Narbadas entsprächen, hat China noch nicht geliefert. Nur die beiden *Equus*-Zähne und vielleicht *Bibos* sp. und die grössere *Bubalus*-Art könnten solchen entstammen. Die in der Einleitung erwähnten, hier nicht weiter berücksichtigten Zähne eines Ochsen und eines Schweines sind recenten Alters.

Ich habe die indischen Bezeichnungen, Siwaliks und Narbadas, auch für die entsprechenden Ablagerungen in China und Japan beibehalten, weil das Vorkommen der zuerst aus Indien beschriebenen „Uebergangsmastodonten", welche allen übrigen bekannt gewordenen Fundstätten pliocäner Säugethiere fehlen, genügt, um der ganzen süd- und ostasiatischen Provinz einen besonderen Stempel gegenüber den übrigen Pliocänfaunen aufzudrücken. Ob sich noch andere, für die typischen Siwaliks charakteristische Geschlechter, wie *Sivatherium*, *Merycopotamus*, *Tetraconodon* etc. hinzugesellen werden, können wir zwar nicht wissen, jedoch scheint es wenigstens für China, bei den engen Beziehungen beider Faunen, nicht unwahrscheinlich. Wenn der eine Griff, der in den reichen Vorrath der chinesischen Knochenlagerstätten gethan ist, schon so mannichfaltige Formen uns kennen lehrte, so dürfen wir einer ähnlich gründlichen Durchforschung, wie sie den indischen Schichten zu Theil geworden ist, mit den grössten Erwartungen entgegensehen. Schon kennen wir fünf Proboscidier von alterthümlichem Typus, eine ganze Reihe von Perissodactylen, darunter fünf Rhinoceroten, einen Tapir, ein *Chalicotherium* und zwei Hipparionen, ein buntes Gemisch von Artiodactylen, besonders hirschartigen Wiederkäuern, Camelopardaliden eingeschlossen, und von fleischfressenden Thieren Vertreter der vier Hauptamilien der Feliden, Caniden, Hyaeniden und Ursiden — und das Alles aus einem blind zusammengewürfelten Haufen von Zähnen!

Demnach ist es verfrüht, über den Charakter dieser Fauna, die wir nur in einem Bruchtheil kennen, ein abschliessendes Urtheil zu fällen, und jedenfalls dürfen wir uns nur an das, was vorhanden ist, halten und nicht an das, was fehlt. Von diesem Gesichtspunkte aus können wir sagen, dass (mit Ausnahme von *Tapirus*) alle in China gefundenen Gattungen sich auch in Indien gefunden haben, dass auch die Arten nahe Beziehungen zu siwalischen Arten zeigen und eine fernere Verwandtschaft der beiden Faunen in der mächtigen Entwickelung der unvollkommen reducirten Unpaarhufer neben den höchst reducirten Formen (*Hipparion, Equus*), sowie in der reichen Entfaltung der Proboscidierfamilie liegt. Einen Unterschied können wir dagegen in der Vertheilung der Artiodactylen erblicken, indem Cerviden und Boviden s. str. in anscheinend grösserer Mannichfaltigkeit und Zahl vertreten sind als in den Siwaliks, während bislang nur eine Antilopen-Art auf wenige Zähne hin festgestellt werden konnte, zu der sich nach einer Notiz von Waterhouse noch ein kleiner Wiederkäuer aus der Gruppe der Schafe gesellen würde. Dürfen wir auf den ehemaligen Charakter der Gegend hieraus einen Schluss ziehen, so würde die Gegenwart reicher, mit Sümpfen und Wiesengründen untermischter Waldungen der beschriebenen Veresellschaftung von Thieren am besten entsprechen.

Inhaltsverzeichniss.

Seite.

I. Einleitung und Historisches . . . . . 3—6
II. Beschreibung der Fauna . . . . . 6—78
Mastodon 6
Stegodon 11
Chalicotherium 17
Aceratherium 18
Rhinoceros 22
Tapirus 34
Hipparion 39
Equus 49
Sus 50
Palaeomeryx 52
Cervus 57
Camelopardalis 61
Antilopinorum gen. inc. 63
Bibos 64
Bison 65
Bos 66
Bubalus 67
Siphneus 69
Hyaenarctos 70
Ursus 70
Canis 71
Hyaena 72
Felis 78
III. Allgemeine Ergebnisse . . . . . 79—85

PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON

W. DAMES UND E. KAYSER.

DRITTER BAND. HEFT 3.

DIE CYATHOPHYLLIDEN UND ZAPHRENTIDEN DES DEUTSCHEN MITTELDEVON,

EINGELEITET DURCH DEN VERSUCH EINER GLIEDERUNG DESSELBEN

VON

F. FRECH.

MIT 8 TAFELN UND 23 HOLZSCHNITTEN.

BERLIN.

DRUCK UND VERLAG VON GEORG REIMER.

1886.

Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon,

eingeleitet durch den Versuch einer Gliederung desselben.

Von

F. FRECH in Berlin.

I. Einleitung.

Die zu den Familien der Cyathophylliden und Zaphrentiden gehörigen Korallen sind von GOLDFUSS[1]), der zuerst wissenschaftliche Beschreibungen derselben veröffentlichte, fast durchweg zu seinem umfassenden Genus *Cyathophyllum* gerechnet worden. Das Verdienst, dasselbe in naturgemäss begrenzte Familien und Gattungen aufgelöst zu haben, gebührt M. EDWARDS und HAIME[2]). Während die generische Eintheilung, welche diese Forscher vornahmen, auch jetzt noch in ihren Grundzügen beizubehalten ist, unterliegt die Bestimmung der mitteldevonischen Arten, besonders bei der auch in engerer Begrenzung noch immer sehr umfangreichen Gattung *Cyathophyllum*, bedeutenden Schwierigkeiten[3]). Es scheint, dass das von M. EDWARDS und HAIME bearbeitete Material weder vollständig noch günstig erhalten war.

In neuerer Zeit haben QUENSTEDT[4]), SCHLÜTER[5]) und E. SCHULZ[6]) an der Erforschung der Korallen-Fauna der Eifel erfolgreich gearbeitet. Leider wird die Benutzung der wichtigen neueren Untersuchungen SCHLÜTER's durch das Fehlen von Abbildungen ausserordentlich erschwert. Zuletzt hat F. MAURER[7]) mehrere in das Gebiet der vôrliegenden Monographie gehörige Korallen beschrieben und abgebildet, über welche einige kritische Bemerkungen im beschreibenden Theil folgen werden.

Im Nachfolgenden ist, abgesehen von der kritischen Revision der vorhandenen und der Aufstellung neuer Arten, besonderes Gewicht auf die phylogenetische Verknüpfung der verschiedenen Formen und somit auf ihr geologisches Alter gelegt. Dies führt wiederum auf eine vergleichende Untersuchung der im rheinischen Mitteldevon unterschiedenen Gebirgsglieder, welche den ersten Theil dieser Abhandlung einnimmt; der zweite wird die systematische Beschreibung der einzelnen Arten enthalten.

---

[1]) GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae. I. 1826—1833. pag. 54—62, t. 15—20.

[2]) Monographie des polypiers fossiles des terrains paléozoiques (Archives du Muséum d'histoire naturelle. Tome V. Paris 1851); im folgenden citirt als: Polypiers paléozoiques.

[3]) F. ROEMER, Lethaea palaeozoica. pag. 337.

[4]) Petrefactenkunde Deutschlands. 1. Abtheilung. Bd. 6. Röhren- und Sternkorallen. pag. 376 ff.

[5]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 75 ff. — Correspondenzblatt des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 1884. pag. 83. — Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn. 1881. pag. 143. 1882. pag. 205. 1885. pag. 8 und 10.

[6]) Die Eifelkalkmulde von Hillesheim (Jahrbuch der königl. preussischen geologischen Landesanstalt für 1882).

[7]) Die Fauna der Kalke von Waldgirmes bei Giessen (Abhandlungen der grossherzogl. hessischen geologischen Landesanstalt. Bd. I. Heft. 2. 1885).

Das untersuchte Material habe ich zum grössten Theil selbst auf zahlreichen Excursionen gesammelt, bei denen ich dem geologischen Vorkommen meine besondere Aufmerksamkeit zuwandte. Das übrige Material verdanke ich der Liebenswürdigkeit der Herren Geh.-Rath Beyrich und F. Römer, Privatdocent Dr. G. Böhm, Oberberghauptmann von Dechen Exc., Professor Dr. Kayser, Professor Dr. von Koenen, Lehrer Kröfges in Prüm und Apotheker Winter in Gerolstein. Allen genannten Herren spreche ich hierdurch meinen ergebensten Dank aus: insbesondere noch Herrn Professor Dr. von Lasaulx, der mir mit bekannter Zuvorkommenheit während seiner interimistischen Verwaltung der palaeontologischen Abtheilung des Bonner Museum die Untersuchung der einschlägigen Original-Exemplare zu Goldfuss's Petrefacta Germaniae gestattete.

II. Die Gliederung des rheinischen Mitteldevon.

Nach dem Erscheinen der grundlegenden Arbeit E. Kayser's[1]), die zugleich eine ausführliche Würdigung der älteren Literatur enthält, haben G. Meyer[2]) und E. Schulz[3]) eine weitere Gliederung des rheinischen Mitteldevon vorgenommen. Der erstere hat die verschiedenen Abtheilungen des Stringocephalen-Kalks von Paffrath genauer untersucht, letzterer eine sehr sorgsam ausgeführte Gliederung des Eifelkalks der Hillesheimer Mulde veröffentlicht und daraus weitere Schlüsse über die allgemeine Eintheilung und Abgrenzung des Mitteldevon gezogen. Er glaubt das Mitteldevon in drei Abtheilungen gliedern zu sollen und stellt die an der Basis desselben liegenden Schichten mit *Spirifer cultrijugatus* in das Unterdevon — Ansichten, denen ich mich auf Grund eigener Beobachtungen nicht durchweg anzuschliessen vermag.

Das „mittlere" und „obere" Mitteldevon entspricht zusammen dem bisherigen Stringocephalen-Kalk (= Paffrather Kalk). In der Eifel und im besonderen in der Hillesheimer Mulde sind es fast ausschliesslich negative palaeontologische Merkmale, die für eine Trennung angeführt werden könnten: *Calceola sandalina*, *Cyathophyllum hypocrateriforme*, einige wenige Cyathophyllen und Brachiopoden sind ausgestorben oder ausgewandert[4]). Von den zwei Versteinerungen, die nach der Liste von E. Schulz in den oberen Schichten allein vorkommen sollen (*Euomphalus serpula* und *Amphipora ramosa*), habe ich vortrefflich erhaltene Stücke der letztgenannten Art im oberen Korallen-Kalk, also im „mittleren" Mitteldevon bei Soetenich gefunden.

Auch *Uncites gryphus*, den man nach späteren Andeutungen[5]) von E. Schulz als charakteristisch für die obere Abtheilung zu betrachten hätte, kommt z. B. in der Grube Haina bei Wetzlar und im Garkenholz bei Hüttenrode im Harz mit *Calceola sandalina* und *Stringocephalus Burtini* zusammen vor. Alles in allem ist das obere Mitteldevon von E. Schulz in der Eifel eine fast durchweg dolomitische Schichtengruppe mit wenig zahlreichen und ungünstig erhaltenen Versteinerungen, unter denen charakteristische neue Formen nicht vorhanden sind. Durchgreifende palaeontologische Unterschiede, positiver und negativer Art, wie sie nach E. Kayser zwischen den Calceola- und Stringocephalus-Schichten bestehen, sind nicht ausgeprägt: eine Theilung der letzteren in zwei Abschnitte, von denen jeder den ersteren gleichwerthig ist, lässt sich demnach hier nicht rechtfertigen.

[1]) Die devonischen Bildungen der Eifel. Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 23. 1871. pag. 289.

[2]) Der mitteldevonische Kalk von Paffrath. Inaugural-Dissertation. Bonn. 1879.

[3]) Die Eifelkalkmulde von Hillesheim. Jahrbuch der königl. preussischen geologischen Landesanstalt für 1882.

[4]) z. B. erscheinen *Cyathophyllum caespitosum* (= *Fasciculatia caespitosa* Schlüter), *Orthis striatula*, *Pentamerus galeatus*, *Atrypa reticularis* und *aspera*, *Athyris concentrica* und andere im Oberdevon wieder.

[5]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 36. 1884. pag. 660.

Etwas anders liegen die Verhältnisse auf dem rechten Rheinufer. Wenigstens kommen bei Villmar (V.) und in den Bücheler Schichten von Bergisch-Gladbach (G.) unweit Paffrath einige Arten vor, die in älteren Schichten noch nicht gefunden wurden. Es sind dies *Cyclophyllum paucitabulatum* Schlüter sp. (G.), *Cyathophylloides rhenanus* n. sp. (G.), *Spirifer bidus* F. Römer (V., G. und Oberdevon), *tenticulum* M. V. K. (V. und Oberdevon), *aequaliaratus* Sandberger (V.), *muralis* M. V. K. (V.), *Strophomena zieae* Sandberger (V.); dazu treten noch *Goniatites cancellatus* Arch. et Vern. (G.), *terebratus* Sandberger (V.) und *Megalodon cucullatus* Goldf. (G.)[1]). Die Altersverschiedenheit dieser Schichten dürfte nicht sehr bedeutend sein, das Niveau von Villmar ist vielleicht etwas jünger. Zusammengenommen ist die Zahl der neu erscheinenden Arten (7 resp. 10) noch nicht so gross wie die, welche in den die untersten Calceola-Schichten überlagernden Brachiopoden-Schichten neu auftritt (17). Hält man damit zusammen, dass im Stringocephalen-Kalk[2]) bisher nicht weniger als 60 neue Arten gefunden wurden, die den Calceola-Schichten fehlen, so folgt, dass auch hier „unteres", „mittleres" und „oberes" Mitteldevon palaeontologisch nichts weniger als gleichwerthig sind. Für wie beträchtlich ein Theil der belgischen und französischen Geologen den Unterschied zwischen Calceola- und Stringocephalus-Schichten hält, ergiebt sich daraus, dass von ihnen die ersteren (das Eifélien) noch zum Unterdevon, die letzteren (das Givétien) zum Mitteldevon gerechnet werden. Als selbstständigeres Glied des Stringocephalen-Kalkes erscheint jedoch wegen des Auftretens von eigenthümlichen[3]) oder sonst nur aus dem Oberdevon bekannten Arten[4]) der Uebergangshorizont des Rotheisenstein im Sauerland (Brilon, Martenberg) und im Harz (Büchenberg bei Wernigerode). Allerdings ist hier die Verschiedenheit zwischen Cephalopoden und Korallenfacies sehr durchgreifend. (Vergleiche noch die Angaben über das Auftreten der Versteinerungen in den verschiedenen Unterstufen.)

In den obigen Zusammenstellungen wurden wesentlich nur Brachiopoden und Tetrakorallen berücksichtigt, da die übrigen Klassen und Ordnungen wegen ihres seltenen oder nur sporadisch häufigeren Auftretens (Gastropoden bei Villmar, Crinoiden in der Crinoiden-Schicht) zu unrichtigen Schlüssen Anlass geben, oder, wie die Tabulaten und Stromatoporiden, nicht hinlänglich genau bekannt sind.

Die Stringocephalus-Schichten sind, wie sich aus dem Vorstehenden ergiebt, als stratigraphische Einheit aufrecht zu erhalten. Auch der Name dürfte beizubehalten sein, obwohl er von den Gebrüdern Sandberger für das ganze Mitteldevon gebraucht wurde. Dafür sprechen sowohl Gründe der Priorität, wie auch vor allem der Umstand, dass *Stringocephalus Burtini* in dem ganzen Schichtencomplex gefunden wird, dagegen oben wie unten durchaus fehlt. Präciser würde die Bezeichnung allerdings „Schichten mit *Stringocephalus Burtini*" lauten, da die Gattung bekanntlich schon in den älteren Unterdevonbildungen des Prager Beckens und der Rheinlande (Bicken) vorkommt.

Auch der Name Calceola-Schichten ist, schon um unnöthige Verwirrung in der Nomenclatur zu vermeiden, am besten beizubehalten. Denn die Hauptverbreitung besitzt *Calceola sandalina* zweifellos in den nach ihr benannten Schichten, so in den Mulden von Prüm, Gerolstein und Schmidtheim; allerdings geht sie bis in die mittleren Stringocephalus-Schichten hinauf. Dass die Art bei Hillesheim zuerst in der Crinoiden-Schicht und überhaupt im „mittleren Mitteldevon" häufig wird, ist von localer Bedeutung, denn sie fehlt andererseits in den unteren und oberen Schichten des Stringocephalen-Kalks von Soetenich, Blankenheim, Lommersdorf und Paffrath vollständig.

---

[1]) *Cyathophyllum vermiculare* Goldf. und *Amplexus hercynicus* A. Römer kommen wahrscheinlich schon in älteren Schichten vor.

[2]) Nach der in einigen geringfügigen Details berichtigten Tabelle E. Kayser's (Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft Bd. 23. 1871. pag. 367 ff.; E. Schulz, l. c. pag. 47) und der nachfolgenden Uebersicht über die Verbreitung der Cyathophylliden etc.

[3]) *Camarophoria formosa* Schnur, *Rhynchonella cuboides* Sow., *Petraia decussata* Mst.

[4]) *Goniatites Brilonensis* Beyr., *Goniatites costulatus* Arch. et Vern., *Goniatites evexus* v. Buch, *Rhynchonella Beyrichi* Kayser, *Spirifer Schülckei* Kayser, *Diplochone striata* n. sp., *Favosites* n. sp.

[5]) E. Schulz, l. c. pag. 3 und 32.

A. Die Schichten der Calceola sandalina.

1. Die Schichten mit *Spirifer cultrijugatus.*

Die untere Grenze des Mitteldevon wird durch *Calceola sandalina* ziemlich scharf bestimmt. Die Art wurde durch Gosselet[1]) in der oberen Grauwacke von Hierges aufgefunden, welche den Rotheisensteinen der Eifel, dem Grenzhorizont des Unterdevon entspricht; in den eigentlichen Cultrijugatus-Schichten findet sie sich am linken Ufer der Kyll gegenüber Lissingen unweit Gerolstein und ferner in dem schmalen, zwischen Grauwacken-Schichten eingeklemmten Kalkstreifen, der bei Birresborn südlich von Gerolstein beginnt.

Jedoch sprechen noch schwerwiegendere palaeontologische Gründe gegen die von E. Schulz befürwortete Zurechnung der Schichten des *Spirifer cultrijugatus* zum Unterdevon. Die Beweisführung von Schulz stützt sich, abgesehen von eigenen Beobachtungen in der Hillesheimer Mulde, im wesentlichen darauf, dass die Genauigkeit der geognostischen Untersuchungen E. Kayser's angezweifelt wird. Es handelt sich (l. c. pag. 7 u. 8) um die Höhe links der Kyll gegenüber Lissingen bei Gerolstein, an der Kayser[2]) eine Ueberkippung der Schichten beobachtet hat, vermöge deren die Grauwacke zu oberst liegt. In den Cultrijugatus-Schichten kommen hier zahlreiche, echt mitteldevonische Arten vor. Nach E. Schulz und Schlüter (l. c.) sollen im Profil nur die „oolithischen Rotheisensteine der Cultrijugatus-Schichten und die überkippt darauf lagernden Grauwackenbänke" entblösst sein. „Es ist nun sehr leicht möglich", heisst es weiter, „dass bei den gewaltigen Störungen, die hier vorliegen, eine geringe Verwerfung die unteren Schichten des Mitteldevon neben das Centrum der Cultrijugatus-Schichten gelegt hat. Dies würde auch die geringe Mächtigkeit der Cultrijugatus-Schichten an dieser Stelle erklären. Eine ganz locale Mischung der Petrefacten auf einem steinigen Acker und durch Wasserrisse wäre bei solchen Verhältnissen sehr leicht möglich, und es könnte das Zusammenvorkommen des *Spirifer cultrijugatus* mit den mitteldevonischen Fossilien hier auch durch Verschleppung erzielt sein." Eine viermal wiederholte eingehende Untersuchung der Localität hat mich überzeugt, dass die soeben angeführten Beobachtungen und Annahmen den thatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen.

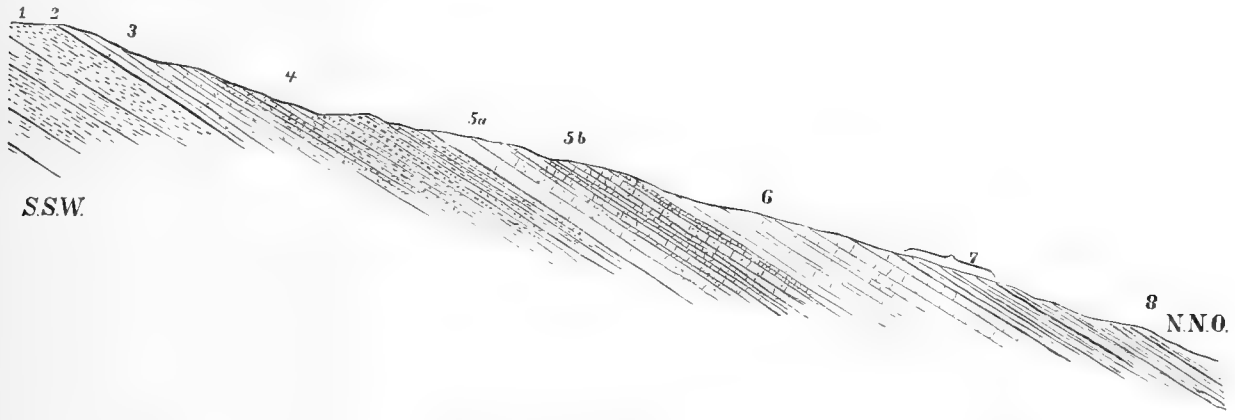
Bedeutende und schwer zu entwirrende Verwerfungen machen die Aufeinanderfolge der Schichten auf dem steilen NW-Abhang der Höhe gegenüber von Lissingen überaus unklar. Wahrscheinlich waren früher die Aufschlüsse besser; das von Kayser (l. c. pag. 326) angeführte Profil ist jetzt nicht mehr sichtbar. Man sieht anstehend nur röthliche, dünnbankige Grauwacken-Schichten und Eisenoolithe, sowie auf der Halde eines verlassenen Stollen die versteinerungsführenden Kalke der Cultrijugatus-Schichten. Dagegen fehlen die grauen Mergel der Calceola-Schichten, deren Versteinerungen sich nach der Vermuthung von Schulz mit den Fossilien der Cultrijugatus-Schichten gemischt haben sollten. Die ersteren erscheinen in grösserer Mächtigkeit auf der NO-Abdachung der Höhe, und hier sind wiederum, wie das nebenstehende Profil zeigt, Störungen im Gebirgsbau nicht vorhanden. Mischungen der den verschiedenen Horizonten entstammenden Versteinerungen finden natürlich statt, jedoch wegen der Flachheit der Böschung in geringem Maasse. Ausserdem ist das schichtenweise Aufsammeln sehr erleichtert, da die weichen Calceola-Mergel das unmittelbare Ausgraben gestatten und die harten Cultrijugatus-Kalke sehr versteinerungsreich in zwei kleinen Steingruben aufgeschlossen sind. Endlich macht die bedeutende petrographische Verschiedenheit der strittigen Schichten (graue Mergel — röthliche, massige Kalke) bei einiger Uebung Verwechselungen so gut wie unmöglich. Die Reihenfolge der Schichten ist aus dem Liegenden in das Hangende wie folgt:

---

[1]) Esquisse géologique du Nord de la France. pag. 81.

[2]) l. c. pag. 305 und 328.

Höhe gegenüber Lissingen. Richtung nach Gerolstein →



1) Dünnbankige, braunrothe Grauwacke mit *Alloriſma* sp.
2) Oolithischer Rotheisenstein (1—1½ m).
3) Hellbräunliche Grauwacke, wenig mächtig.
4) Dünngeschichtete, braunrothe Grauwacke mit Crinoidenstielen.

} Obere Coblenz-Schichten.

5a) Dickbankiger, heller Dolomit mit *Rhynchonella Orbignyana* u. *Favosites gotlandica*.
5b) Dünnschiefriger, weisser Dolomit mit *Cyrtoceras depressum*, *Cyathophyllum ceratites*, *heterophyllum*, *Cystiphyllum* etc.
6) Röthliche, z. Th. graublaue Kalkbänke mit reicher Fauna (s. u.).

} Schichten mit *Spirifer cultrijugatus*.

7) Unterstes Lager der Calceola-Schichten. Hellbräunliche, undeutlich geschichtete Mergel. Mit ziemlich mannigfaltiger Fauna (s. u.).
8) Untere Calceola-Schichten. Graue, wohlgeschichtete Mergel, zuweilen kalkig. Mit sehr reicher Fauna (s. u.).

} Calceola-Schichten.

Schicht 1)—4) gehören zum Unterdervon (Obere Coblenz-Schichten), 5) und 6) zur Unterstufe des *Spirifer cultrijugatus*, 7) und 8) zu den unteren Calceola-Schichten. Die Grenzen sind besonders im Liegenden des Profils nicht sehr scharf, umsomehr, da hier die Versteinerungen selten werden und die Beobachtung oft durch Vegetation erschwert wird. In den mit 8) bezeichneten Schichten, über deren Stellung weiter unten Ausführlicheres mitgetheilt werden wird, sammelte ich die folgenden Arten:

Dentalium sp.
Pentamerus galeatus Dalman
Merista plebeia Sow.
Athyris concentrica Defr.
Spirifer subcuspidatus Schnur
„ *speciosus* auct.
„ „ var. *intermedia*
„ *elegans* Steininger
„ *curvatus* Schloth.
„ *concentricus* Schnur
Orthis striatula Schloth.
Strophomena interstrialis Phillips
„ *subtetragona* F. Römer
„ sp.
Cyathophyllum ceratites Goldf.
„ *heterophyllum* M. Edwards et Haime

Cyathophyllum heterophyllum mut. *torquata* Schlüter
„ sp.
Actinocystis maxima Schlüter
„ *Lissingenensis* Schlüter
„ *cylindrica* Schlüter
„ *dubia* E. Schulz
„ cf. *pseudoorthoceras* E. Schulz
Cystiphyllum vesiculosum Goldf.
Calceola sandalina Lam.
Alveolites suborbicularis Lam.
„ aff. *Battersbyi* M. Edwards et Haime
Favosites gotlandica (Goldf.) Nicholson
Syringopora eifeliensis Schlüter
Aulopora minor Goldf.
Stromatopora sp.

Aus den untersten Lagen der Calceola-Schichten (7 des Profils) stammen folgende Arten:

Phacops Schlotheimi Bronn
Lucina proavia Goldf.
Cypricardinia sp.
Rhynchonella parallelepipeda Bronn
Camarophoria (?) protracta Sow.
Merista plebeia Sow. (sehr häufig.)
Retzia ferita v. Buch
Spirifer speciosus auct. var. *intermedia* Schloth.
„ *concentricus* Schnur
Orthis striatula Schloth.
Strophomena lepis Bronn
„ cf. *latissima* v. Buch
„ *subtetragona* F. Römer
„ *interstrialis* Phillips
Chonetes sarcinulata Schloth.
„ *minuta* Goldf.
Cyathophyllum ceratites Goldf.
Cystiphyllum vesiculosum Goldf.
Calceola sandalina Lam.
Alveolites aff. *Battersbyi* M. Edwards et Haime
Coenites aff. *fruticosa* Steininger sp.

In der Unterstufe des *Spirifer cultrijugatus*[1]) habe ich nach oft wiederholtem, gründlichen Sammeln die nachfolgend aufgeführten Arten gefunden. Zur leichteren Uebersichtlichkeit sind die ausserdem nur im Unterdevon

[1]) Die Fauna der Cultrijugatus-Schichten ist an diesem Fundort am besten entwickelt. Anderwärts sind die Grenzschichten des Unter- und Mitteldevon fast versteinerungsleer (z. B. in den sehr deutlichen Profilen von Rohr bei Blankenheim und Ripsdorf bei Esch) oder enthalten nur wenige Arten (z. B. bei Mühlheim unweit Blankenheim und im Ahrthal am Rande der Mulde von Lommersdorf).

vorkommenden Formen gesperrt gedruckt, die sonst nur im Mitteldevon vorkommenden mit einem * versehen, die schon durch Kayser von hier namhaft gemachten Arten sind durch ein † gekennzeichnet.

* *Phacops* cf. *latifrons* Bronn [1])
Proetus aff. *granuloso* Goldf.
* *Spirorbis omphalodes* M. Edwards et Haime †
Orthoceras aff. *planiseptato* Sandberger
(unterschieden von der genannten Art durch grösseren Durchmesser des Sipho)
* *Cyrtoceras lineatum* Goldf. †
* *Cyrtoceras depressum* Goldf.
Euomphalus aff. *laevi* Arch. et Vern.
(das Gewinde ist niedriger und die Zahl der Umgänge geringer als bei der Art des Stringocephalen-Kalks)
* *Capulus (Platyceras) priscus* Phillips sp. †
Sanguinolites sp.
Lucina cf. *rugosa* Goldf.
Gosseletia eifeliensis Follmann [2])
Conocardium Bocksbergense Halfar [3])
Terebratula (?) n. sp.
* *Merista plebeia* Sow.
Rhynchonella Orbignyana Arch. et Vern.
Atrypa reticularis L. sp.
* *Athyris concentrica* v. Buch sp.
* *Kayseria lepida* Goldf. sp.
Spirifer cultrijugatus F. Römer (sehr häufig) [4])
* „ *speciosus* auct. var. *intermedia* Schloth. (selten)
„ *curvatus* Schloth. (selten)
„ *subcuspidatus* Schnur var. *alata* Kayser (häufig)

[1]) Ueber den Unterschied von *Phacops Schlotheimi* Bronn und *latifrons* Bronn vergleiche E. Kayser im Jahrbuch der geologischen Landesanstalt für 1883. pag. 35, 36. Bei *Phacops Schlotheimi* ist die Glabella mehr zugespitzt und ragt über den Vorderrand vor, ferner ist der Raum zwischen dem oberen Rand der Augen und dem Hinterrand der Glabella viel kleiner als bei *Phacops latifrons*. Der letzteren Art steht der in den Cultrijugatus-Schichten gefundene Trilobit unstreitig am nächsten, unterscheidet sich jedoch von der typischen Form der Stringocephalus-Schichten durch geringere Ausdehnung der Augenfläche und kleinere Zahl der Ocellen. Im Allgemeinen ist *Phacops Schlotheimi* auf die Calceola-, *Phacops latifrons* auf die Stringocephalus-Schichten beschränkt.

[2]) Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 1885. pag. 213. Die Art ist auf einen Steinkern begründet. Das vorliegende, 10 cm lange und 8 cm breite Exemplar lässt die Skulptur der dicken Schale deutlich erkennen; dieselbe besteht aus groben Anwachsstreifen und kurzen, unregelmässig gebogenen Radialfurchen.

[3]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 24. 1882. pag. 1—11, t. 1.

[4]) Der typische *Spirifer cultrijugatus* F. Römer aus den kalkigen Cultrijugatus-Schichten und den Rotheisensteinen der Eifel zeichnet sich vor den verwandten Formen durch grobe Rippen, tiefen, scharf eingeschnittenen Sinus und grosse Breite des Schlossrandes aus. Die Form der Upper Helderberg group Nordamerikas ist hiervon kaum zu unterscheiden. Die Mutation der oberen Coblenzer Grauwacke stimmt mit der ersteren in Bezug auf die Gestalt der Rippen und des Sattels überein. Jedoch ist, wie bereits F. Römer (Rheinisches Uebergangsgebirge pag. 70) bemerkt hat, die Breite des Schlossrandes viel geringer und die bei der erstgenannten Form rechteckig begrenzten Flügel erscheinen vollständig abgerundet. Die Steinkerne der Grauwacke sind mit Sandberger und E. Kayser als *Spirifer auriculatus* Sandberger zu bezeichnen. Drittens findet sich bei Lissingen in den kalkigen Cultrijugatus-Schichten neben dem typischen *Spirifer cultrijugatus* eine locale Varietät, die sich von den beiden zuerst genannten Formen durch höhere Zahl der Rippen (16—10 bei gleicher Grösse), sowie durch bedeutendere Breite und Flachheit des Sinus unterscheidet; die Flügel sind gerundet.

Orthis subcordiformis Kayser †
* „ *opercularis* M. V. K.
Streptorhynchus umbraculum Schloth. †
Strophomena interstrialis Phillips
„ *depressa* Wahlenberg
„ *lepis* Bronn
Chonetes sarcinulata Schloth.
Chonetes dilatata F. Römer (selten)
Productus n. sp.[1])
Bryozoen, Crinoidenstiele (mit denen der Crinoiden-Schicht übereinstimmend)
Tentaculites scalaris Schloth. †
* *Cyathophyllum ceratites* Goldf. (nicht häufig)
„ *macrocystis* n. sp.
* „ *heterophyllum* M. Edwards et Haime mut. *torquata* Schlüter (gemein)
* *Zaphrentis Guillieri* Ch. Barrois
* *Cystiphyllum vesiculosum* Goldf. (in sehr grossen Exemplaren)
* „ *pseudoseptatum* E. Schulz
* *Calceola sandalina* Lam.
* *Alveolites suborbicularis* Lam.
* *Favosites gotlandica* Goldf.
„ aff. *gotlandicae* (kleinzellig) †

Im obersten Niveau, aber noch mit *Spirifer cultrijugatus* nach Kayser[2])
* *Rhynchonella parallelepipeda* Bronn †
Chonetes minuta Goldf. †
* *Stromatopora concentrica* Goldf. †

Es kommen demnach an der in Rede stehenden Localität 19 mitteldevonische und 3 unterdevonische Arten vor, wobei *Favosites gotlandica* Goldf. (Nicholson), eine von der obersilurischen wahrscheinlich verschiedene Art, nicht mitgerechnet wurde. Die drei anderwärts gefundenen Unterdevon-Arten, *Strophomena subarachnoidea, Meganteris Archiaci* Arch. et Vern. und *Spirifer paradoxus*, ändern das Verhältniss nicht wesentlich[3]), umsomehr als das Vorkommen der *Meganteris Archiaci* keineswegs gesichert ist.[4])

Noch weitere Mitteldevon-Arten kommen in der Hillesheimer Mulde vor: *Heliolites porosa* Goldf. wird durch Kayser, *Spirifer Schultzei* Kayser durch Schulz von dort erwähnt[5]); *Phacops Schlotheimi* Bronn[6]) und *Fistulipora eifeliensis* Schlüter sp.[7]) (in ungewöhnlich grossen Exemplaren von 8 cm Durchmesser und

[1]) 1,6 cm breit, 1,5 cm lang; Querrunzeln und Stacheln schwach entwickelt; die Innenseite der Schale ist mit scharf eingeschnittenen, vielfach verzweigten, radialen Furchen bedeckt.

[2]) l. c. pag. 329.

[3]) *Pterinea ventricosa* Goldf. ist in E. Kayser's Tabelle (l. c. pag. 368) als cf. *ventricosa* aus den Cultrijugatus- und Calceola-Schichten angeführt, kann also nicht in Betracht kommen.

[4]) Vergl. die Bemerkung bei Kayser, l. c. pag. 330.

[5]) l. c. pag. 330. In der Tabelle der Versteinerungen der Cultrijugatus-Schichten von E. Schulz wird diese Art nicht genannt.

[6]) Der von Kayser aus dem eigentlichen Unterdevon angeführte *Phacops latifrons* ist mit einem ? versehen (l. c. pag. 312); die bei Olkenbach vorkommende Form entstammt dem Orthoceras-Schiefer, dessen stratigraphische Stellung mit Rücksicht auf die neuerdings erschienene Arbeit von E. Kayser über das Rupbachthal wohl noch weiter zu untersuchen ist.

[7]) Nicholson and Foord, Annals and Magazine of natural history. Dec. 1885. pag. 512, 513. Der typische Fundort dieser Art ist der obere Calceola-Horizont bei Gees (Vergl. unten).

3 cm Höhe) sammelte ich selbst an der Stelle, wo der Weg Niederehe-Uexheim in der Nähe des letzteren Ortes durch einen Bacheinschnitt führt. Ausserdem fanden sich hier, abgesehen von zahlreichen bekannten Brachiopoden, eine *Crania*, *Cyathophyllum heterophyllum* mut. *torquata* und eine neue *Ambonychia*. Alles in Allem kommen 25 bezw. 24 mitteldevonische und nur 6 bezw. 5 unterdevonische Species in der Stufe des *Spirifer cultrijugatus* vor. Die meisten Arten finden sich sowohl in älteren wie in jüngeren Schichten; eine geringere Zahl (7) ist der Unterstufe eigenthümlich:

Spirifer cultrijugatus F. Römer (s. str.)
Ambonychia n. sp.
Gosseletia eifeliensis O. Follmann
Orthis subcordiformis Kayser
Productus n. sp.
Cyathophyllum macrocystis n. sp.
Favosites n. sp. (aff. *gotlandicae*).

Als überaus charakteristische Form ist ferner *Rhynchonella Orbignyana* zu nennen, die hier den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreicht. Die gemachten Angaben können wohl als endgiltig angesehen werden, da schon E. Kayser und E. Schulz den fraglichen Schichten ganz besondere Aufmerksamkeit zugewandt haben.

Wesentliche Verschiedenheiten von der Unterstufe des *Spirifer cultrijugatus* zeigt die Fauna des Rotheisensteins der Eifel, der, wie das nachstehende Verzeichniss[2]) ergiebt, einen Grenzhorizont κατ' ἐξοχήν darstellt. Jedoch sind hier die unterdevonischen Arten bereits zahlreicher als die mitteldevonischen.

Homalonotus obtusus Sandberger (Rohr, M.)
* *Capulus priscus* Goldf. (M.)
Grammysia Hamiltonensis Arch. et Vern. (W.)
Pterinaea fasciculata Goldf. (W.)
Rhynchonella augusta Kayser (M.)
„ *Losseni* Kayser (W.)
Atrypa reticularis L. sp. (W. M.)
Meganteris Archiaci Arch. et Vern. (W. M.)
Spirifer cultrijugatus F. Römer (typische Form) (W. M.)
„ *speciosus* auct. (Rohr, W. M.)
„ *paradoxus* Schloth. (W. M.)
„ *arduennensis* Steininger (W.)
„ *elegans* Steininger (W.)
„ *subcuspidatus* Schnur (W.)
„ *unduliferus* Kayser (W.)
„ *laevicosta* Val.? (Rohr, W.)
Leptaena Sedgwicki Arch. et Vern. (W.)
Athyris undifera Defr.? (W.)
Anoplotheca venusta Sandberger (M.)
Orthis circularis Sow. (M.)
Chonetes dilatata F. Römer (W. M.)

[2]) Die Brachiopoden und Zweischaler sind fast durchweg von E. Kayser (Sammlung der geologischen Landesanstalt) bestimmt und stammen, mit Ausnahme der wenigen von mir bei Rohr unweit Blankenheim gesammelten Formen, von der Grube Schweicher Morgenstern bei Trier und Walderbach bei Stromberg im Hunsrück (M. bez. W. in der obigen Liste).

Chonetes plebeia Schnur (Rohr)
* *Cyathophyllum helianthoides* Goldf. (W.)
„ aff. *hexagono* Goldf.
Zaphrentis oolithica n. sp. (Rohr, M.)
Pleurodictyum problematicum Goldf. (W.)
Protaraea microcalyx Kunth (W.)

Dazu kommt aus den gleichaltrigen Schichten Belgiens
* *Calceola sandalina* Lam.
und aus den obersten Coblenz-Schichten von Grube Schöne Aussicht im Rupbachthal[1] (R.) und Haigerhütte bei Haiger (H), die unmittelbar vom mitteldevonischen Orthoceras-Schiefer überlagert werden:

Phacops fecundus Barr. (R.)
Rhynchonella Orbignyana Arch. et Vern. (R. H.)
„ *daleydensis* F. Römer (R.)
Pentamerus Héberti Oehlert (R.)
„ *rhenanus* F. Römer (R.)
* *Athyris concentrica* Defr. (H.)
Spirifer trisectus Kayser (H.)
„ *curvatus* Schloth. (H. R.)
* „ *aculeatus* Schnur (R.)
Orthis hysterita Gmelin (R.)
* „ *striatula* Schloth. (H.)
* „ *eifeliensis* Arch. et Vern. (H.)
Strophomena piligera Sandberger (H.)
* „ *lepis* Bronn. (H.)
* *Nucleospira lens* Bronn (H.)

Nach alledem ist die Grenze von Mittel- und Unterdevon, die an und für sich ja stets conventionell bleiben wird, am natürlichsten zwischen Rotheisenstein und kalkige Cultrijugatus-Schichten zu legen — eine Ansicht, die auch E. Kayser neuerdings durchaus vertritt. Sehr nahe stehen den Rotheisensteinen im Alter die „unteren Schiefer“ von Olkenbach[2]; wahrscheinlich enthalten dieselben ausserdem noch ältere Niveaus der oberen Coblenz-Schichten. Wenn E. Schulz jedoch die fraglichen Schiefer als gleichalterig mit den Cultrijugatus-Schichten betrachtet, so hat er übersehen, dass die ersteren 12 bezw. 14 typische Unterdevon-Arten enthalten, die den letzteren durchaus fremd sind:

Cryphaeus laciniatus F. Römer
Homalonatus laevicauda Quenstedt (und andere Arten)
Grammysia hamiltonensis Arch. et Vern.
Pterinaea laevis Goldf.
„ *fasciculata* Goldf.
„ *reticulata* Goldf.
„ *lineata* Goldf.

[1] Jahrbuch der geologischen Landesanstalt für 1883. Es sind nur die weiter verbreiteten, geologisch wichtigen Arten genannt.

[2] O. Follmann. Die unterdevonischen Schichten von Olkenbach. Inaugural-Dissertation. Bonn. 1882. (Auch Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 1882.)

(Pterinaea ventricosa Goldf.)
Anoplotheca venusta Schnur
(Meganteris Archiaci Arch. et Vern.)
Rhynchonella Losseni Kayser
Orthis circularis Sow.
„ *hysterita* Gmelin
Leptaena piligera Sandberger[1]).

Die Ansicht von E. Schulz über die Grenze von Mittel- und Unterdevon würde sich graphisch also wie folgt darstellen lassen:

Obere Coblenz-Schichten.	Untere Schiefer von Olkenbach.	Cultrijugatus-Schichten der Eifel.
Obere Grauwacke von Hierges.		
Kahleberger Sandstein[2]) des Harzes.	Obere Grauwacke von Olkenbach.	Schichten von Daleyden-Waxweiler.

Das folgende Schema bringt meine Auffassung zum Ausdruck:

Mitteldevon.	Cultrijugatus-Schichten der Eifel und		Belgiens.
Unterdevon. Obere Coblenz-Schichten.	Oolithischer Rotheisenstein der Eifel.	Thonschiefer von Grube Schöne Aussicht im Rupbachthal und Haigerhütte bei Haiger.	Obere Grauwacke von Hierges.
	Schichten von Daleyden-Waxweiler etc.	Untere Schiefer und obere Grauwacke[3]) von Olkenbach.	Untere Grauwacke von Hierges.

2. Untere Calceola-Schichten.

(Nohner Kalk + Nohner Schiefer E. Schulz)

E. Schulz glaubte bei Hillesheim in diesen Schichten zwei petrographisch und palaeontologisch gut gekennzeichnete Horizonte unterscheiden zu können, den „Nohner Kalk“ und den „Nohner Schiefer“. Jedoch herrscht schon in petrographischer Beziehung in den übrigen Kalk-Mulden ein durchaus regelloser Wechsel von thonigen oder kalkigen Mergeln und Kalken. So liegen zwischen Gerolstein und Lissingen unmittelbar über den Cultrijugatus-Schichten unregelmässig geschichtete Mergel, bei Ripsdorf unweit Esch wohlgeschichtete Mergelschiefer, stets unterbrochen von Kalkknollen, andererseits bilden übereinstimmend mit dem Hillesheimer Vorkommen in den Mulden von Lommersdorf und Rohr mergelige Kalke die Basis der Calceola-Schichten.

Ebensowenig lassen sich durchgreifende palaeontologische Unterschiede feststellen. *Strophomena palma*, das „Leitfossil“ der Nohner Schiefer, ist eine Localform, die nur in der Hillesheimer Mulde häufig ist und anderwärts ganz oder fast ganz fehlt. Wenigstens habe ich trotz gründlichen Sammelns anderorts nie ein Stück davon gefunden. Das für den Nohner Kalk angeblich charakteristische Fehlen der Korallen hat, wie kaum

[1]) Das Verzeichniss nach Follmann (l. c. pag. 26) und Kayser (Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 23. 1881. pag. 620. Anm.) Die Tabelle von E. Schulz ist hier unvollständig, z. B. sind die Angaben Kayser's unbenutzt geblieben.

[2]) Dieselben sind nach der neuesten Mittheilung von E. Kayser älter als die oberen Coblenz-Schichten und z. Th. gleichalterig mit den Quarziten von Ems, Montabaur etc. (Jahrbuch der geologischen Landesanstalt für 1884. pag. 56.)

[3]) Die oberen Grauwacken von Olkenbach sind von den Schiefern palaeontologisch kaum verschieden und enthalten insbesondere noch *Spirifer auriculatus*.

bemerkt zu werden braucht, seinen Grund in der abweichenden Faciesbeschaffenheit. So sind in dem oben erwähnten Profil (pag. 7 [121]) in der untersten Schicht der Calceola-Bildungen (7) die Korallen klein und selten, während sich dieselben im gleichen Horizont bei Rohr durch Häufigkeit und Grösse der einzelnen Individuen auszeichnen. Das vermittelnde Glied zwischen beiden bilden in dieser Hinsicht die Schichten von Ripsdorf[1]) bei Esch; z. B. scheint die sehr charakteristische Gattung *Actinocystis* bei Lissingen ganz zu fehlen, bei Rohr[2]) tritt sie häufig auf, bei Ripsdorf findet sie sich erst in den über dem untersten Niveau liegenden Schichten[3]). Wie sehr das Auftreten der Korallen von localen Verhältnissen abhängt, erhellt am besten aus der Thatsache, dass in dem gleich anzuführenden Profil durch die unteren Calceola-Schichten zwischen Gerolstein und Lissingen Korallen in den liegenden [8a) und 8b)] und hangenden [11) und 12)] Schichten sehr häufig sind, dagegen in den mittleren Lagen ganz [10)] oder fast ganz [9)] fehlen. *Spirifer Winteri* Kayser, der bisher nur im „Nohner Schiefer" gefunden ist, kann wegen seines seltenen und vereinzelten Auftretens nicht in Betracht kommen; dagegen geht *Spirifer canaliferus* bei Gerolstein weiter hinab.

Nohner Kalk und Nohner Schiefer sind somit wieder als untere Calceola-Schichten im Sinne Kayser's zusammenzufassen. Der Name rechtfertigt sich dadurch, dass z. B. bei Gerolstein die *Calceola* keineswegs so selten wie in der Hillesheimer Mulde gefunden wird. Ein sehr charakteristisches Profil durch den fraglichen Horizont hat die Chaussee zwischen Gerolstein und Lissingen auf dem rechten Ufer der Kyll aufgeschlossen. Die Ergänzung desselben nach unten bildet das oben angeführte Profil auf dem linken Ufer. Die unterste Schicht (7) ist auf dem rechten Ufer nicht aufgeschlossen; dem wegen Mangels an Aufschlüssen nicht weiter gegliederten Schichtencomplex 8) entsprechen auf dem rechten Ufer ungefähr die beiden unteren Horizonte, die daher als 8a) und 8b) bezeichnet werden mögen. Die älteren Schichten liegen nahe bei Lissingen; nach Gerolstein bezw. nach der Auburg zu folgen die jüngeren.

Schicht 8a) Dickbankige Schiefer, 3 m mächtig, mit

Rhynchonella parallelepipeda Bronn
Atrypa desquamata Sow.
Athyris concentrica v. Buch sp.
Spirifer curvatus Schloth.
Spirifer subcuspidatus Schnur
Streptorhynchus umbraculum Schloth. sp.
Orthis striatula Schloth. sp.
Terebratula? sp.
Cyathophyllum ceratites Goldf.
„ *heterophyllum* M. Edwards et Haime mut. *torquata* Schlüter
Calceola sandalina Lam.

[1]) Hier sammmelte ich: *Cyrtoceras lineatum* Goldf., *Euomphalus* sp., *Lucina* cf. *rugosa* Goldf., *Capulus priscus* Goldf. sp. var. *rugosa* Goldf., *Spirifer subcuspidatus* Schnur, *curvatus* Schloth., *Rhynchonella* cf. *Wahlenbergi* Goldf., *Pentamerus galeatus* Dalman, *Streptorhynchus umbraculum* Schloth. sp., *Atrypa reticularis* L. sp., *Athyris concentrica* Defr., *Cyathophyllum ceratites* Goldf., *heterophyllum* M. Edwards et Haime mut. *torquata* Schlüter, *Striatopora (? Coenites) clathrata* Steininger sp. (sehr häufig), *Alveolites reticulata* Steininger ?, *suborbicularis* Lam.

[2]) Daher stammen: *Bellerophon* sp., *Athyris concentrica* v. Buch, *Pentamerus globus* Bronn, *Spirifer subcuspidatus* Schnur, *speciosus* auct., *curvatus* Schloth., *Orthis striatula* Schloth., *Strophomena lepis* Bronn, *Cyathophyllum heterophyllum* M. Edwards et Haime mut. *torquata* Schlüter, *Actinocystis cylindrica* Schlüter, *annulifera* Schlüter (?), *Alveolites suborbicularis* Lam., *Pachytheca stellimicans* Schlüter.

[3]) Dieselben sind ca. 11 m mächtig und enthalten: *Spirifer curvatus* Schloth., *Athyris concentrica* v. Buch sp. var. *squamosa*, *Atrypa reticularis* L. sp., *Atrypa latilinguis* Schnur (?), *Productus subaculeatus* Murch., *Pterinaea* cf. *fasciculata* Goldf., *Lucina proavia* Goldf., *Bellerophon* sp., *Actinocystis cylindrica* Schlüter (sehr häufig), *Actinocystis* cf. *pseudoorthoceras* E. Schulz, *Cyathophyllum ceratites* Goldf., *Stromatopora* sp.

Actinocystis annulifera Schlüter
„ *maxima* Schlüter

Schicht 8b), 6 m feiner, geschichteter, hellgrauer Mergelschiefer mit blauen Flecken und Kalkspathausscheidungen (— ½ R. ∞ R), enthält:

Athyris concentrica v. Buch sp.
Merista plebeia Sow.
Pentamerus globus Bronn †
Spirifer speciosus auct. var. *intermedia* Schloth.[1])
„ *subcuspidatus* Schnur
„ *elegans* Steininger †
Orthis striatula Schloth.
Strophomena lepis Bronn
Cyathophyllum heterophyllum M. Edwards et Haime mut. *torquata* Schlüter
„ *ceratites* Goldf.
„ cf. *Lindstroemi* Frech
Cystiphyllum cristatum n. sp.

Schicht 9). Ein Schichtencomplex von 10 m Mächtigkeit, ausgezeichnet durch das Zurücktreten der Korallen und das Vorkommen von *Spirifer aperturatus* Schloth. (= *canaliferus* Val.), *Spirifer Winteri* Kayser[2]) und *Chonetes minuta* Goldf. Ausserdem finden sich vor:

Lucina rugosa Goldf.[3])?
Atrypa reticularis L. sp.
Rhynchonella parallelepipeda Bronn
Spirifer subcuspidatus Schnur
„ *elegans* Steininger
Orthis striatula Schloth.
Streptorhynchus umbraculum Schloth.
Productus cf. *subaculeatus* Murch.
Actinocystis dubia E. Schulz

Schicht 10). Die darauf folgenden Mergelschiefer-Schichten sind von zahlreichen Verwerfungen durchschnitten und daher in ihrer Mächtigkeit nicht genauer bestimmbar: sie schliessen mit zwei versteinerungsarmen, je ¾ m mächtigen Kalkbänken ab und enthalten ausser den in 9) vorkommenden Versteinerungen:

---

[1]) = *Terebratulites intermedius* Schlotheim. Petrefactenkunde pag. 253, t. 16, f. 2b.
= *Spirifer speciosus* var. *intermedia* Schnur. Brachiopoden der Eifel pag. 198, t. 32, f. 2f, g, h, i.
= *Spirifer speciosus micropterus* Quenstedt, Brachiopoden. t. 52, f. 34.
Schnur und Quenstedt haben die kurzflügelige Form als Varietät von der langflügeligen abgetrennt, Kayser hat beide unter gemeinschaftlichem Namen zusammengefasst, da sie durch Uebergangsformen verbunden sind. Die letzteren sind allerdings vorhanden, jedoch verhältnissmässig selten, und die Verschiedenheit der Endglieder der Reihe ist augenfällig genug. Ausserdem ist die kurzflügelige Varietät auf die Cultrijugatus-Schichten und den unteren Theil der Calceola-Schichten beschränkt, während die Hauptform ihre wesentliche Entwickelung erst in dem oberen Calceola-Horizont erreicht. Die untersuchten Exemplare stimmen durchaus mit dem vorliegenden Original von t. 16, f. 2b in Schlotheim's Petrefactenkunde überein, und es empfiehlt sich daher, den alten Namen wenigstens für die Varietät beizubehalten, obwohl derselbe verschiedenartige Deutungen erfahren hat.

[2]) Bei zwei Stücken ist die Area etwas höher und der Schnabel etwas stärker gebogen als bei dem von Kayser abgebildeten Stücke; auch ist die Grösse etwas bedeutender.

[3]) Um die Hälfte kleiner und mit etwas gröberen Runzeln versehen als die bei Daleyden vorkommende Form.

Bifida lens Phillips sp.
Cyrtina heteroclita Defr.
Chonetes sarcinulata Schloth.

Schicht 11). Darüber liegt eine 3 m mächtige Schichtenreihe von dünnbankigen, knollenreichen Mergelkalken mit verhältnissmässig wenigen Brachiopoden; dagegen treten die Korallen in grösserer Häufigkeit als in 9) und 10) auf. Es fanden sich:

Spirifer elegans Schnur
Rhynchonella parallelepipeda Bronn
Athyris concentrica v. Buch sp.
Cypricardinia (?) *compressa* Goldf. sp.[1])
Euomphalus cf. *radiatus* Goldf.
Actinocystis annulifera Schlüter
„ *cylindrica* Schlüter
Cyathophyllum ceratites Goldf.
Calceola sandalina Lam.
Metriophyllum aff. *gracili* Schlüter.

Schicht 12). Die darüber lagernden, sehr mächtigen kalkigen Mergel bilden den Uebergang zu den oberen Calceola-Schichten oder sind wohl schon zu diesen zu rechnen. Wenigstens deuten *Orthis eifeliensis* und *Avicula fenestrata* Goldf.[2]) auf ein höheres Niveau hin. Ausserdem fanden sich:

Phacops Schlotheimi Bronn
Lucina proavia Goldf.
Rhynchonella parallelepipeda Bronn
Camarophoria microrhyncha F. Römer sp.
Merista plebeia Sow.
Athyris concentrica v. Buch sp. (Hauptform) und
„ „ var. *pentagonalis* Kayser
Spirifer speciosus auct.
„ *elegans* Steininger
„ *subcuspidatus* Schnur
Orthis striatula Schloth.
Streptorhynchus umbraculum Schloth.
Strophomena lepis Bronn
„ *rhomboidalis* Wahlenberg
Bifida lens Phillips
Actinocystis annulifera Schlüter
„ *cylindrica* Schlüter

[1]) Das eine vorliegende Exemplar hat die doppelte Grösse wie die Abbildung bei Goldfuss (Petr. Germ. t. 159, f. 16); an einem anderen ist die Schale erhalten, die auf der citirten Abbildung fehlt. Die Sculptur besteht aus feinen concentrischen Streifen und etwas gröberen Anwachsrunzeln.

[2]) O. Follmann, Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 1885. pag. 201.

Im Allgemeinen sind, wie aus dem Vorstehenden ersichtlich, die unteren Calceola-Schichten nach unten petrographisch wie palaeontologisch wohl begrenzt. 13 bezw. 14 oben (pag. 10 [124]) namhaft gemachte Arten, die zum Theil unterdevonisch, zum Theil den Cultrijugatus-Schichten eigenthümlich sind, gehen über die letzteren nicht hinaus und werden durch eine etwas grössere Zahl neuer Formen ersetzt. Jedoch ist ein Stamm von weit über 30 Arten beiden Schichten gemeinsam. Die neuen Formen sind nach den Angaben E. Kayser's, die in einigen Punkten[1]) durch Beobachtungen von E. Schulz und von mir ergänzt sind, folgende:

Bronteus alutaceus Goldf.
Rhynchonella triloba Sow.
„ *procuboides* Kayser
Pentamerus globus Bronn
Retzia prominula F. Römer
„ *ferita* v. Buch sp.
Camarophoria microrhyncha F. Römer
Kayserìa lens Phillips sp.
Spirifer canaliferus Valenciennes
Orthis tetragona F. Römer
„ *eifeliensis* Arch. et Vern.
Strophomena irregularis F. Römer
Actinocystis maxima Schlüter
„ *cylindrica* Schlüter
„ *lissingenensis* Schlüter
„ *dubia* E. Schulz
„ *socialis* Schlüter (Grauwackenartige Schichten bei Schmidtheim)
„ *annulifera* Schlüter
„ *pseudoorthoceras* E. Schulz (bezw. eine nahe stehende Form)
Metriophyllum gracile Schlüter
Syringopora eifeliensis Schlüter
Pachytheca stellimicans Schlüter
Striatopora (? Coenites) clathrata Steininger sp.

Ueber *Spirifer Winteri* Kayser und *Strophomena palma* Kayser vergleiche man oben (pag. 13 [127]). Bemerkenswerth ist endlich noch das Vorkommen von Grauwacken-Schichten mit Fossilien in Steinkernerhaltung, die E. Schulz als bezeichnend für das Niveau des „Nohner Schiefers" in der Hillesheimer Mulde ansieht. Jedoch hatte bereits E. Kayser derartige Bildungen von Prüm aus den Schichten unmittelbar über den Cultrijugatus-Schichten angeführt; auch bei Schmidtheim kommen sie in demselben tiefen Horizont vor.

3. Obere Calceola-Schichten.

(Brachiopoden-Kalk + unterer Korallen-Kalk E. Schulz)

a. Brachiopodenfacies.

Wie Kayser mit vollem Recht hervorgehoben hat, ist die Fauna des oberen Theils der Calceola-Schichten wesentlich reicher und mannigfaltiger als die des unteren. Nur einige wenige Arten und Mutationen

[1]) Die verticale Verbreitung einiger Brachiopodenarten ist etwas ausgedehnter, als E. Kayser ursprünglich annahm. Die genauere Untersuchung der Tetrakorallen und der Tabulaten hat die auf die Bestimmung der Brachiopoden gegründete stratigraphische Gliederung im Wesentlichen bestätigt.

verschwinden: so

Chonetes sarcinulata Schloth.
Spirifer Winteri Kayser
Strophomena palma Kayser
Pterinaea cf. *ventricosa* Goldf.
„ cf. *bifida* Sandberger
„ cf. *fasciculata* Goldf.
Spirifer speciosus var. *intermedia* Schloth.
Pleurodictyum problematicum Goldf.
Cyathophyllum heterophyllum M. Edwards et Haime mut. *torquata* Schlüter.

Für die beiden letzteren Formen erscheinen die typischen Arten. Neu hinzu treten:

Bronteus granulatus Goldf.
„ *flabellifer* Goldf.
Cryphaeus punctatus Goldf.
Gyroceras ornatum Goldf. var. *eifeliense* Arch. et Vern.
Gomphoceras inflatum Goldf.
Cypricardinia elongata Sandberger sp.
Conocardium alaeforme Sow.
Rhynchonella Wahlenbergi Goldf.
„ *pugnoides* Schnur
„ *elliptica* Schnur
„ *tetratoma* Schnur
„ *aptycta* Schnur
Pentamerus biplicatus Schnur
Camarophoria rhomboidea Phillips
Atrypa plana Kayser
Retzia longirostris Kayser
Spirifer Davidsoni Schnur
„ *simplex* Phillips
„ *aviceps* Kayser
Spiriferina (?) macrorhyncha Schnur
Streptorhynchus (?) lepidus Schnur
Strophomena subtransversa Schnur
„ *caudata* Schnur
„ *anaglypha* Kayser
Strophalosia productoides Murch.
Cyathophyllum heterophyllum M. Edwards et Haime (die typische Art)
„ *caespitosum* Goldf.
„ *anisactis* n. sp. (Schmidtheim)
„ *vermiculare* Goldf. mut. n. *praecursor*
„ *spongiosum* E. Schulz sp.
„ *planum* Ludwig sp.
„ *cylindricum* E. Schulz sp.
Endophyllum acanthicum n. sp.

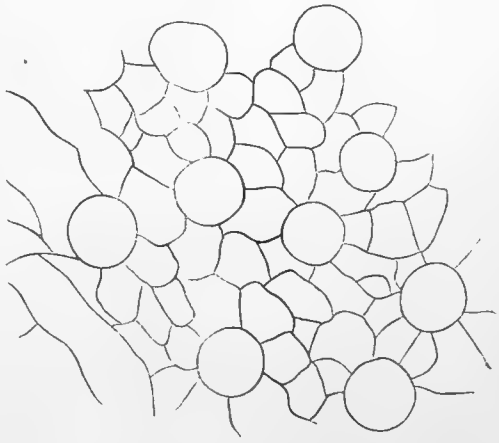
Endophyllum elongatum Schlüter (vereinzelt)
Actinocystis Goldfussi M. Edwards et Haime sp.
„ *looghensis* Schlüter
„ 2 n. sp. ex aff. *maximae* et *annuliferae* Schlüter
Cystiphyllum lamellosum Goldf. sp.
„ *pseudoseptatum* E. Schulz
„ *lateseptatum* n. sp.
Hadrophyllum pauciradiatum M. Edwards et Haime
Favosites polymorpha Goldf. (selten)
„ *reticulata* Blainv.
„ *radiciformis* Quenstedt sp. (nur bei Esch)[1])
„ *stromatoporoides* F. Römer sp. (nur bei Gerolstein)[1])
Coenites ramosa Steininger sp.
„ *expansa* n. sp. var. *monosticha* (siehe unten pag. 22 [136])
„ *(?) fruticosa* Steininger sp.
Alveolites megastoma Steininger n. sp. (Hillesheimer Mulde)
Fistulipora trifoliata Schlüter
„ *favosa* Goldf. sp.[2])

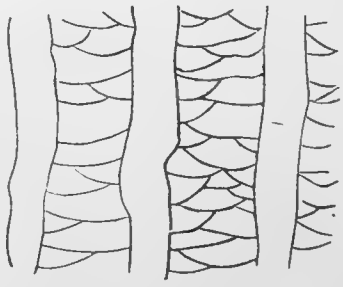
---

[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. 1885. Bd. 37. pag. 956. (Zinkdruck).

[2]) *Fistulipora favosa* Goldf. sp.
= *Cellepora favosa* Goldf., Petrefacta Germaniae. t. 64, f. 16.
= *Fistulipora incrustans* Schlüter (non Phillips), Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft zu Bonn. 1885. pag. 11.

Die Koralle siedelt sich auf fremden Körpern, besonders auf Korallen an, erreicht verhältnissmässig bedeutende Grösse (6 □ cm) und wächst unter Umständen selbstständig in die Höhe. Die Oberfläche ist mit kleinen Höckern besetzt, auf deren Spitze die Autoporen fehlen. Die von Nicholson und Foord beschriebenen Falten, welche die Mündung der Autoporen zu überdachen pflegen, sind stark entwickelt, sodass sie die Kelchmündungen zum Theil bedecken. Eine solche Oberfläche stellt z. B. die Figur bei Goldfuss dar (vergl. ausserdem Nicholson and Foord, Annals and Magazine of natural history. Dec. 1885. pag. 497). Die Autoporen sind im Querschnitt gerundet und messen $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{5}$ mm im Durchmesser; ebensoviel beträgt ihr gegenseitiger Abstand. Die Mesoporen sind meist eckig begrenzt und bilden im Längsschnitt ein blasiges Gewebe. Den Autoporen fehlen Böden fast gänzlich. — Sehr verbreitet und häufig in den oberen Calceola- und den Crinoiden-Schichten von Gerolstein, Prüm und Schmidtheim. Die Art ist zunächst verwandt mit *Fistulipora Goldfussi* Michelin sp. (Nicholson and Foord, l. c. pag. 510, t. 17, f. 2); das Gewebe der letzteren Art ist jedoch feiner und die relative Grösse der Autoporen geringer. Allerdings sind die Unterschiede so unbedeutend, dass eine Vereinigung der beiden Arten nicht ausgeschlossen ist; leider liegen mir keine Exemplare der bei Boulogne sur mer gefundenen *Fistulipora Michelini* vor. Von der Uebereinstimmung der vorliegenden *Fistulipora* mit der von Goldfuss benannten Art habe ich mich durch Untersuchung des Original-Exemplars jenes Autors überzeugen können.





Fistulipora favosa Goldf. sp. Obere Calceola-Schichten. Auburg b. Gerolstein. Längs- u. Querschnitt 30:1.

„ *tortuosa* n. sp. [1])
„ *tabulata* n. nom.
„ *triphylla* n. sp. } (siehe unten pag. 22 [136]).

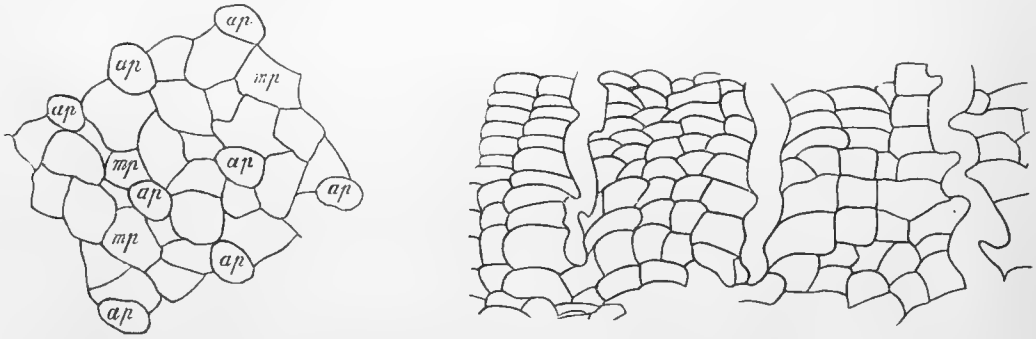
Chaetetes tenuis Frech [2])

Monticulipora globosa Goldf. sp.

E. Schulz glaubte auch innerhalb der oberen Calceola-Schichten zwei verschiedene Stufen, Brachiopoden-Kalk und unteren Korallen-Kalk, unterscheiden zu können, deren wesentliches Trennungsmerkmal die abweichende Facies-Beschaffenheit bilden sollte. Bei Hillesheim hat offenbar im Bereich der Calceola-Schichten ein zweimaliger Wechsel der Facies stattgefunden. Auf Kalkschichten mit vorwiegender Korallen-Fauna (Nohner Kalk) folgen schiefrige Brachiopoden-Mergel ohne Korallen (Nohner Schiefer). Letztere werden von mergeligen Kalken mit vorwiegenden Brachiopoden und weniger zahlreichen Korallen überlagert, die Arten sind von denen des Nohner Kalks z. Th. verschieden (Brachiopoden-Kalk — obere Calceola-Schichten). Den Beschluss macht ein massiger Korallen-Kalk mit spärlicher Brachiopoden-Fauna (unterer Korallen-Kalk). Da der Facies-Wechsel in den übrigen Kalkmulden sich abweichend gestaltet, haben die auf solche Kennzeichen gegründeten Zonen selbstverständlich nur ganz locale Bedeutung. Während z. B. innerhalb der unteren Calceola-Schichten von Gerolstein Brachiopoden- und Korallen-Facies viermal wechselt [Schicht 7) mit Brachiopoden; 8) mit Korallen; 9), 10) mit Brachiopoden; 11), 12) mit Korallen], sind am selben Orte die oberen Calceola-Schichten grossentheils ausschliesslich als schiefrige Brachiopoden-Mergel entwickelt. Durch sorgfältiges, bankweises Aufsammeln von Versteinerungen konnten hier einige Horizonte von geringerer stratigraphischer Bedeutung festgestellt werden, die jedoch zu den von E. Schulz in der Hillesheimer Mulde unterschiedenen Schichten keinerlei Beziehung haben.

Schicht 13). Ueber der Schichtengruppe 12) folgen an der Auburg bei Gerolstein, am Wege nach Roth, dolomitische Schichten mit sehr zahlreichen Brachiopoden und weniger zahlreichen Korallen. Die Uebereinstimmung mit den Brachiopoden-Schichten von E. Schulz ist sehr bedeutend; nur das häufige Vorkommen von *Camarophoria microrhyncha*, nach E. Kayser einer Leitform der unteren Calceola-Schichten, verweist auf einen etwas tieferen Horizont. Einen gleichen Schluss gestattet das zahlreiche Auftreten einiger aus dem

[1]) *Fistulipora tortuosa* n. sp. Die Koralle bildet dünne Krusten. Die Mesoporen sind ähnlich gestaltet wie bei *Fistulipora favosa*. Die Autoporen sind im Querschnitt länglich, sparsam vertheilt und nicht grösser als die Mesoporen. Im Längsschnitt sind die Mesoporen mit dicht gedrängten, horizontalen Böden versehen und greifen hie und da alternirend in einander. Die Böden der



Fistulipora tortuosa n. sp. Obere Calceola-Schichten. Auburg bei Gerolstein. Quer- und Längsschnitt vom selben Stück. 30 : 1.

Autoporen sind geringer an Zahl, schräg gestellt und nur selten vollständig. Der wurmförmig gewundene *(tortuosa)* Verlauf der Autoporen im Längsschliff ist vielleicht durch die unvollkommene Ausbildung der Böden zu erklären. Obere Calceola-Schichten der Auburg bei Gerolstein. Der Querschnitt ähnelt — abgesehen von der um $\frac{1}{3}$ geringeren Grösse — demjenigen von *Fistulipora eifeliensis* Schlüter in fast allen Beziehungen (Nicholson and Foord, l. c. pag. 513). Dagegen ist eine der beschriebenen ähnliche Struktur des Längsschnitts bei keiner anderen Art beobachtet.

[2]) Vergl. Anmerkung [1]) auf pag. 19 [133].

Unterdevon stammender Spiriferen, wie *subcuspidatus, concentricus* und *curvatus*. Die besprochenen Schichten mögen der leichteren Uebersicht halber als 13) bezeichnet werden, obwohl sie nicht unmittelbar auf 12) folgen. Sie enthalten ausser den bereits angeführten noch die folgenden Arten:

Phacops Schlotheimi Bronn?
Bronteus sp.
Gyroceras ornatum Goldf. var. *eifeliense* Arch. et Vern.
Gomphoceras inflatum Goldf.
Capulus (Platyceras) priscus Goldf. sp.
Trochus aff. *scalari* Goldf.
Lucina proavia Goldf.
Conocardium alaeforme Sow.
Cypricardinia elongata Sandberger sp.
Rhynchonella parallelepipeda Bronn
Pentamerus galeatus Dalman
Camarophoria microrhyncha F. Römer sp.
Atrypa reticularis L. sp.
Athyris concentrica v. Buch sp. (Typus)
„ „ var. *ventricosa* Schnur
Merista plebeia Sow. sp.
Nucleospira lens Schnur sp.
Retzia ferita v. Buch sp.
Spirifer aviceps Kayser
„ *curvatus* auct. (nur die Hauptform)
Spiriferina (?) aculeata Schnur sp.
Cyrtina heteroclita Defr.
Orthis eifeliensis Arch. et Vern.
„ *striatula* Schloth.
„ *opercularis* M. V. K.
Streptorhynchus umbraculum Schloth. sp.
Strophomena lepis Bronn
„ *subtetragona* F. Römer
„ *rhomboidalis* Wahl.
„ *interstrialis* Phillips
Choetes minuta Goldf.
Crania proavia Goldf.
Hadrophyllum pauciradiatum M. Edwards et Haime
Cyathophyllum ceratites Goldf. (Typus)
„ „ var. *latemarginata* Frech
Cyathophyllum heterophyllum M. Edwards et Haime (Typus)
Zaphrentis Guillieri Ch. Barrois (sehr häufig)
Metriophyllum gracile Schlüter (nicht selten)
Actinocystis Goldfussi M. Edwards et Haime sp. (selten)
„ sp. sp.
Cystiphyllum vesiculosum Goldf. sp.

Cystiphyllum lamellosum Goldf. sp. (noch selten)
Favosites polymorpha Goldf. (sehr selten)
Striatopora sp.
Monticulipora globosa Goldf. sp.
Fistulipora tortuosa n. sp.

Schicht 14). An der Auburg werden die dolomitischen Brachiopoden-Schichten 13) von heteropem Korallen-Kalk mit riffbildenden Formen überlagert: eine jüngere isope Fortsetzung der Brachiopodenbildungen bis zur Crinoiden-Schicht (ausschliesslich) findet sich am Geesbach. Die nächst jüngere Schichtengruppe, die als 14) bezeichnet ist, erscheint am besten an der Stelle aufgeschlossen, wo der Weg Pelm-Salm nach Ueberschreitung des Geesbachs ein wenig aufwärts führt. In den hier anstehenden, ca. 5—6 m mächtigen Mergeln mit Kalkknollen findet sich eine im wesentlichen mit 13) übereinstimmende, reiche Fauna, die jedoch einige, auf jüngeres Alter deutende Verschiedenheiten zeigt: *Camarophoria microrhyncha* F. Römer und *Spirifer concentricus* Schnur sind ganz verschwunden, *Spirifer subcuspidatus* Schnur und *curvatus* Schloth. sehr selten geworden, nur *Spirifer speciosus* erscheint noch häufig. Dagegen tritt hier der von E. Kayser aus der Crinoiden-Schicht angeführte *Spirifer Davidsoni* Schnur zuerst auf. *Actinocystis Goldfussi* M. Edwards et Haime sp. sowie *Cystiphyllum lamellosum* Goldf. sp. finden sich in ziemlicher Menge, während diese Arten anderwärts nur als Seltenheit erscheinen.[1])

Schicht 15). Die überlagernden, ebenfalls 5—6 m mächtigen kalkigen Mergel-Schichten sind am besten an der Brücke aufgeschlossen, mit der die Wege Pelm-Salm und Gees-Gerolstein den Geesbach überschreiten. Man sammelt die Versteinerungen im Bachbett. Von den in 14) vorkommenden Formen sind *Spirifer subcuspidatus*[2]) Schnur, *curvatus* Schloth., *Zaphrentis Guillieri* Barrois und *Actinocystis Goldfussi* M. Edwards et Haime sp. verschwunden; *Cystiphyllum lamellosum* Goldf. sp. fehlt hier nur zufällig, da es nach E. Schulz im „mittleren Korallen-Kalk“ noch einmal auftritt. Dagegen finden sich von jüngeren Formen neu:

Rhynchonella Wahlenbergi Goldf.
Atrypa plana Kayser
Cyathophyllum vermiculare Goldf. mut. n. *praecursor*
Endophyllum elongatum Schlüter sp.
Fistulipora triphylla n. sp.[3])

[1]) Weiter sind noch folgende, palaeontologisch interessante, wenn auch stratigraphisch ziemlich bedeutungslose Arten von hier anzuführen: *Bronteus granulatus* Goldf., *Rhynchonella aptycta* Schnur, *Spirifer Schultzei* Kayser, *Productus subaculeatus* Murch., *Amplexus ceras* n. sp., *Fistulipora trifoliata* Schlüter, *favosa* Goldf. und *tabulata* n. nom. Auch *Favosites gotlandica* erscheint zum ersten Mal seit den Cultrijugatus-Schichten wiederum einigermaassen häufig.

Ueber *Fistulipora tabulata* n. nom. sei folgendes bemerkt: Nicholson und Foord glaubten *Monticulipora* (*Chaetetes* nach der ersten Bezeichnung) *Torrubiae* Verneuil et Haime auf eine *Fistulipora* beziehen zu müssen (Annals and Magazine of natural history. Dec. 1885. pag. 509, t. 16, f. 2). Jedoch zeigt die vergrösserte Darstellung der Oberfläche bei M. Edwards et Haime (Polypiers fossiles t. 20, f. 5a.) Kelchöffnungen von durchweg gleicher Grösse, und die mikroskopische Untersuchung von einigen, mit der eben citirten Abbildung vollständig übereinstimmenden Exemplaren ergab, dass *Monticulipora Torrubiae* bei *Monticulipora* (*Monotrypa* Nicholson) zu belassen ist. Eine Abbildung der *Monticulipora Torrubiae* habe ich in der Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 27. 1885. pag. 952 gegeben.

Für *Fistulipora Torrubiae* Nicholson and Foord (non de Verneuil et Haime sp.) schlage ich mit Rücksicht auf die grosse Regelmässigkeit der Böden den Namen *Fistulipora tabulata* vor. Zur Ergänzung der ausführlichen Beschreibung von Nicholson und Foord wäre nur etwa zu bemerken, dass bei den zahlreichen von mir untersuchten Dünnschliffen die Böden der Auto- und Mesoporen noch regelmässiger gestellt sind, als auf t. 16, f. 2G (l. c.) und dass die „monticuli“ sehr häufig ganz fehlen. Die Art ist im oberen Theil der Calceola-Mergel zwischen Gerolstein und Gees keineswegs selten.

[2]) Die Art geht wahrscheinlich nur bei Blankenheim etwas höher hinauf.

[3]) *Fistulipora triphylla* n. sp. Die neue Art steht wegen des deutlich ausgeprägten, halbmondförmigen Ausschnitts der Autoporen *Fistulipora trifoliata* Schlüter am nächsten (Nicholson and Foord, Annals and Magazine of natural history.

Coenites expansa n. sp. var. *monosticha*[1])

Zaphrentis Guillieri ist durch eine nahe verwandte Form (Taf. I [XIV], Fig. 18) ersetzt. Ausserdem ist diese Stelle der Hauptfundort der bekannten *Monticulipora globosa* Goldf. sp.[2]). Ueberlagert werden die Calceola-Schichten von der bereits durch Kayser (l. c. pag. 338) von hier beschriebenen Crinoiden-Schicht am Heiligenbildchen zwischen Gerolstein und Gees.

Diese mit 15) bezeichnete Schichtengruppe entspricht stratigraphisch der von Kayser beschriebenen Uebergangsbildung zwischen Crinoiden- und Calceola-Schichten (l. c. pag. 342). Allerdings kommen die bei Prüm in dieser Schicht gefundenen Arten:

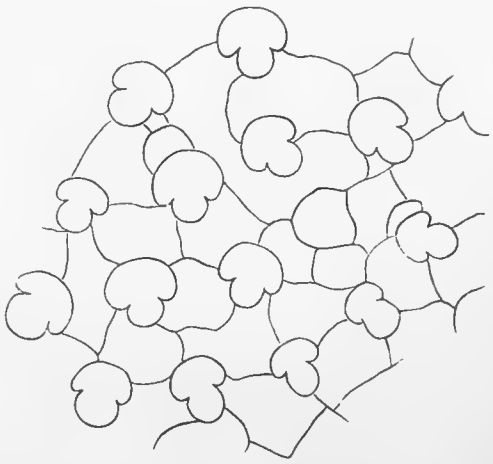
Rhynchonella coronata Kayser
Pentamerus multiplicatus F. Römer
Microcyclus eifeliensis Kayser
Pentatrematites eifeliensis F. Römer

anderwärts kaum vor. Nur *Strophomena anaglypha* Kayser (Prüm und Blankenheim), *Cyathophyllum bathycalyx* n. sp. (Prüm und Blankenheim) und *Coenites expansa* n. sp. (Gerolstein und Blankenheim) scheinen als weiter verbreitete Arten gelten zu können, die in diesem Horizont zuerst erscheinen. Auch bei

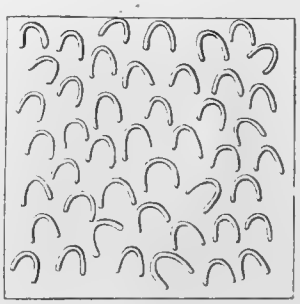
---

Dec. 1885. t. 18, f. 1), an die der Name erinnern soll. Jedoch ist das Gewebe der neuen Species weniger fein und die Mesoporen kommen den Autoporen an Grösse gleich, während bei *Fistulipora trifoliata* die letzteren wesentlich umfangreicher sind. Im Längs- wie im Querschnitt werden die Autoporen nur durch eine einfache Reihe von Mesoporen getrennt. Die Zahl der Böden ist innerhalb der letzteren, wie gewöhnlich, wesentlich grösser als innerhalb der ersteren. *Fistulipora triphylla* findet sich selten in dem obersten Calceola-Mergel des Geesbachs. (Vergrösserung des nebenstehenden Holzschnitts 30:1.)

Die knollenförmigen Korallen, die in den beiden Horizonten der Calceola-Mergel am Geesbach vorkommen, stellen somit nicht weniger als 6 verschiedene Arten dar: *Monticulipora globosa* Goldf. sp., *Fistulipora eifeliensis* Schlüter (nach Schlüter), *favosa* Goldf. sp., *trifoliata* Schlüter, *tabulata* n. nom., *triphylla* n. sp. Die äussere Erscheinung aller dieser Formen ist wesentlich dieselbe; die Bestimmung wird noch wesentlich dadurch erschwert, dass die verschiedenen Arten in unregelmässiger Weise über- und durcheinander gewachsen sind.



[1]) *Coenites expansa* n. sp. Blattartig ausgebreitet, von geringer Dicke (2—7 mm) und ansehnlicher Flächenausdehnung. Die innere Structur stimmt mit *Coenites linearis* M. Edwards et Haime (Nicholson, Tabulate Corals, t. 7, f. 1d) überein, nur ist die Verdickung der Wände gegen die Mündung hin weniger bedeutend. Die Kelchöffnung hat die Form eines unregelmässigen Halbmondes und ist noch stärker gebogen als bei *Coenites labrosus* M. Edwards et Haime (British Silurian Corals. 1854. t. 65, f. 6a). Septalzähnchen (bei *Coenites linearis* wohl entwickelt) fehlen vollständig. Es liegen zwei Abänderungen vor; bei der einen finden sich die Kelchmündungen auf der Ober- und Unterseite der Blätter (Crinoiden-Schicht von Gerolstein und Blankenheim); bei der anderen sind die Mündungen auf eine Seite beschränkt, welch' letztere zuweilen mit unregelmässigen Höckern besetzt ist (oberste Calceola-Schichten im Geesbach, obere Calceola-Schichten von Schmidtheim). Innere Structur und Form der Kelchöffnungen sind bei beiden gleichartig. Da diese Varietäten in bestimmten Horizonten aufzutreten scheinen, so ist die letztgenannte als var. *monosticha* zu bezeichnen. Die charakteristische Gruppe der blattförmigen *Coenites*-Arten schien nach den bisherigen Erfahrungen auf das Obersilur (Wenlock limestone) beschränkt zu sein. Die neue Art ist der letzte Vertreter derselben.



Coenites expansa n. sp. var. *monosticha*. Oberste Calceola-Mergel, Geesbach bei Gerolstein. ca. 6:1.

[2]) Als stratigraphisch weniger bedeutsame Formen sind von hier noch zu nennen: *Proetus Cuvieri* Steininger, *Gyroceras ornatum* Goldf. var. *eifeliense* Arch. et Vern., *Orthis tetragona* F. Römer, *Zaphrentis* n. sp., *Diphyphyllum symmetricum* n. sp., *Striatopora* sp., *Receptaculites* sp., *Fistulipora eifeliensis* Schlüter sp.

Soetenich und bei Blankenheim finden sich, wie ebenfalls Kayser zuerst hervorgehoben hat, brachiopodenreiche Mergel-Schichten in derselben stratigraphischen Stellung[1]).

Besonders eigenthümliche Verhältnisse herrschen bei Blankenheim. Man sammelt hier nördlich des Weges nach Blankenheimerdorf unweit des Städtchens auf einem verhältnissmässig kleinen Felde eine sehr reiche Fauna, die Formen der Stringocephalus- und Calceola-Schichten enthält. Es fanden sich hier:

Phacops Schlotheimi Bronn
Spirifer subcuspidatus Schnur
„ *elegans* Steininger
} Calceola-Schichten

und andererseits:

Dechenella Verneuili Barr. sp.
Murchisonia angulata Arch. et Vern.
Spirifer undiferus F. Römer
„ *Urii* Fleming
Chonetes crenulata F. Römer
} Stringocephalus-Schichten.

Die Versteinerungen kommen lose vor, und eine Mischung ist daher wahrscheinlich. Jedoch ist die Erhaltung durchaus dieselbe und die Fläche verhältnissmässig klein, sodass jedenfalls soviel feststeht, dass die beiden, meist getrennt erscheinenden Faunen sich hier überaus nahe kommen.

Derselben Uebergangszone zwischen Calceola- und Crinoiden-Schichten dürfte endlich ein rother Kalk angehören, den ich zwischen Esch und Ripsdorf auffand. Derselbe enthält u. A. in grösserer Häufigkeit *Spirifer ostiolatus*, eine Art der Calceola-Schichten, die bisher nur aus der Prümer Mulde als gewöhnliches Vorkommen bekannt war, und *Cyathophyllum hypocrateriforme*, das seine Hauptentwickelung erst in den Stringocephalus-Schichten besitzt.

b. Korallenfacies.

(Unterer Korallen-Kalk E. Schulz)

Eine isope Ausbildung der ganzen oberen Calceola-Schichten als Brachiopoden-Mergel ist der weniger häufige Fall: öfter sind die obersten Theile der Calceola-Schichten als mächtige Korallenbänke entwickelt, wie dies bereits E. Kayser[2]) und mehr noch E. Schulz hervorgehoben haben. Bei Schmidtheim scheinen die genannten oberen Calceola-Schichten stellenweise als Korallen-Kalk ausgebildet zu sein. Das oberste Niveau ist als „unterer Korallen-Kalk" entwickelt bei Rommersheim unweit Prüm, Gerolstein (besonders an der Auburg), in der Hillesheimer Mulde fast überall, bei Esch, Ripsdorf, Blankenheimerdorf und Mühlheim bei Blankenheim.

Wie schon E. Schulz mit Recht betont hat, kommen Brachiopoden bei vorwiegender Entwickelung der Korallen nur in geringer Anzahl vor. Von der Mannigfaltigkeit letzterer geben die bisherigen Arbeiten keine vollständige Vorstellung. Daher möge hier ein Verzeichniss der in der Korallenfacies der oberen Calceola-Schichten vorkommenden Arten folgen:

Cyathophyllum helianthoides Goldf.
„ *planum* Ludwig sp.
„ *spongiosum* E. Schulz sp. (Hillesheim und ?Gerolstein)

---

[1]) Auch in der Hillesheimer Mulde fand E. Schulz zwei Stellen, an denen eine Mischung der Formen des Brachiopoden-Kalks und des unteren Korallen-Kalks stattgefunden zu haben scheint.

[2]) l. c. pag. 335.

Cyathophyllum cylindricum E. Schulz sp. (Hillesheim und Dahlem)
„ *heterophyllum* M. Edwards et Haime (Typus)
„ *vermiculare* Goldf. mut. n. *praecursor* (selten, bei Esch)
„ *ceratites* Goldf. (nicht häufig)
„ „ var. *latemarginata* (selten)
„ cf. *Lindströmi* Frech (selten)
„ *caespitosum* Goldf.
„ *anisactis* n. sp.
Endophyllum acanthicum n. sp.
„ *elongatum* Schlüter sp.
Actinocystis maxima Schlüter
„ *looghensis* Schlüter (Gerolstein)
„ *dubia* E. Schulz
„ cf. *pseudoorthoceras* E. Schulz (Esch)
„ *socialis* Schlüter (Rommersheim)
„ *cylindrica* Schlüter
„ *annulifera* Schlüter
„ 2 n. sp.
Duncanella pygmaea Schlüter (Auburg bei Gerolstein)
Metriophyllum gracile Schlüter (Auburg)
Cystiphyllum vesiculosum Goldf. sp.
„ *lamellosum* Goldf. sp. (selten)
„ *pseudoseptatum* E. Schulz
„ *cristatum* n. sp.
„ *latesceptatum* n. sp.
Calceola sandalina Lam. (an den meisten Fundorten häufig)
Favosites gotlandica Goldf. (häufig)
„ *polymorpha* Goldf. (noch selten)
„ *reticulata* Blainv. (häufig)
„ *radiciformis* Quenstedt sp. (Esch)[1])
„ *stromatoporoides* F. Römer sp. (Auburg bei Gerolstein)[1])
Alveolites suborbicularis Lam.
„ *reticulata* Steininger
„ *Battersbyi* M. Edwards et Haime
„ *megastoma* Steininger (Auburg bei Gerolstein und Nollenbach bei Hillesheim)
„ n. sp. (Hillesheim)
Striatopora clathrata Steininger sp.
Coenites (?) fruticosa Steininger sp.
„ *ramosa* Steininger sp.
Chaetetes tenuis Frech (Hillesheim und Schmidtheim)[1])
Fistulipora favosa Goldf. sp.
„ *tortuosa* n. sp.

[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 949, 950.

Pachytheca stellimicans Schlüter
Heliolites porosa Goldf.
„ cf. *subtubulata* M' Coy (Hillesheim nach E. Schulz)
Syringopora eifeliensis Schlüter
Stromatopora concentrica Goldf. s. str.
„ sp. sp.
Aulopora serpens Goldf.
„ *minor* Goldf.

Ausser diesen Korallen findet sich im Horizont der oberen Calceola-Schichten noch eine beschränktere Anzahl von Arten, die ausschliesslich oder vornehmlich in der Brachiopodenfacies vorkommen. Zu der ersteren gehören:

Cyathophyllum bathycalyx n. sp.
Hadrophyllum pauciradiatum M. Edwards et Haime
Microcyclus eifeliensis Kayser
Zaphrentis Guillieri Barrois
Monticulipora globosa Goldf. sp.
Fistulipora trifoliata Schlüter
„ *tabulata* n. nom.
„ *triphylla* n. sp.

und wahrscheinlich auch *Actinocystis Goldfussi* M. Edwards et Haime sp., deren Vorkommen im Korallen-Kalk noch unsicher ist. Besonders häufig sind in den Brachiopoden-Schichten *Cystiphyllum lamellosum* Goldf. sp. und *Cyathophyllum ceratites* Goldf. Wie im Oberdevon [1]), wie in den mesozoischen und den jetzigen Meeren, finden sich auch hier vornehmlich Einzelkorallen von geringer Grösse in denjenigen Schichten, die man im Gegensatz zu den Riffkalken als Tiefseebildungen zu betrachten hat.

B. Die Schichten mit Stringocephalus Burtini.

(Paffrather Kalk auct. Mittleres und oberes Mitteldevon E. Schulz)

1. Crinoiden-Schicht.

Ueber die Crinoiden-Schicht haben keinerlei Meinungsverschiedenheiten bestanden, seit E. Kayser in seiner grundlegenden Arbeit dieselbe aufgestellt hat, und auch ich kann mich nur der Ansicht der früheren Beobachter anschliessen. Allerdings hat E. Schulz eine palaeontologisch nicht weiter ausgezeichnete Dolomitbildung an der oberen Grenze der Crinoiden-Schicht als „Loogher Dolomit" (l. c. pag. 33) abgetrennt, jedoch später die ausschliesslich locale Bedeutung derselben dadurch anerkannt, dass er sie auf einer das rechts- und linksrheinische Devon umfassenden stratigraphischen Tabelle nicht erwähnt. Der „Loogher Dolomit" schliesst sich wohl am einfachsten an die Crinoiden-Schichten an. Den Angaben Kayser's über die Veränderung des organischen Lebens in diesem Horizont wären nur einige Angaben über die Korallen nachzutragen. Jedoch sind der Uebersichtlichkeit halber in den nachfolgenden Listen sämmtliche der Crinoiden-Schicht eigenthümliche Arten durch gesperrten Druck hervorgehoben, die neu erscheinenden mit † bezeichnet. In der Crinoiden-Schicht sind nicht mehr vorhanden:

Phacops Schlotheimi Bronn
Proetus Cuvieri Steininger [2])

[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1884. pag. 126.
[2]) Beide mit Ausnahme des zweifelhaften Fundorts Blankenheim (vergl. oben).

Bronteus flabellifer Goldf.
„ *alutaceus* Goldf.
Cyphaspis ceratophthalmos Goldf.[1])
Rhynchonella cf. *bifera* Phillips
„ *tetratoma* Schnur
Camarophoria protracta Sow.
Spirifer laevicosta Valenc.
„ *subcuspidatus* Schnur[2])
„ *speciosus* auct.[3])
„ *curvatus* Schloth.
„ *elegans* Steininger
„ *concentricus* Schnur
Orthis opercularis Arch. et Vern.
Strophomena subtetragona F. Römer
Cyathophyllum helianthoides Goldf.
„ *planum* Ludwig sp.
„ *spongiosum* E. Schulz sp.
„ *cylindricum* E. Schulz sp.
Actinocystis maxima Schlüter
„ *dubia* E. Schulz
„ *pseudoorthoceras* E. Schulz
„ *socialis* Schlüter
„ *cylindrica* Schlüter
Favosites radiciformis Quenstedt sp.
Alveolites microcalyx n. sp.
Chaetetes tenuis Frech
Fistulipora tabulata n. nom.
„ *triphylla* n. sp.
„ *eifeliensis* Schlüter
„ *tortuosa* n. sp.

Die Anzahl der verschwundenen Formen ist im Verhältniss zu der Menge der noch fortlebenden und neu hinzukommenden Arten verhältnissmässig gering. Andererseits geht jedoch eine noch grössere Zahl von Arten (vergl. unten) nicht über die Crinoiden-Schicht hinaus, die somit den Charakter eines echten „passage-bed“ erhält[4]). Vergleicht man hiermit einerseits die Zahl der in der Crinoiden-Schicht neu erscheinenden Formen und andererseits die palaeontologischen Verschiebungen in den verschiedenen Horizonten des Stringocephalen-Kalks, so ergiebt sich, dass die Aenderung der Fauna in der Crinoiden-Schicht ungleich einschneidender ist als alle übrigen, und somit vom stratigraphisch-palaeontologischen Standpunkte die Eintheilung des

[1]) Auf dem rechten Rheinufer (Brilon und Villmar) noch in höheren Schichten.
[2]) Abgesehen von dem zweifelhaften Fundort Blankenheim.
[3]) Von E. Schulz aus der Crinoiden-Schicht von Hillesheim angeführt, sonst nirgends über die Calceola-Schichten hinausgehend.
[4]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 23. 1871. pag. 338.

Mitteldevon in zwei gleichwerthige Zonen allein gerechtfertigt ist. Ueber die Crinoiden-Schicht gehen, wenigstens in der Eifel, nicht hinaus:

Rhynchonella Wahlenbergi Goldf.
„ *pugnoides* Schnur
„ *procuboides* Kayser
„ *livonica* v. Buch
„ *triloba* Sow.
Atrypa plana Kayser
Nucleospira lens Schnur sp.
Bifida lens Phillips sp.
Kayseria lepida Goldf. sp.
Retzia ferita v. Buch sp.
„ *longirostris* Kayser
Spirifer Davidsoni Schnur
„ *aviceps* Kayser
Orthis eifeliensis Arch. et Vern.
„ *tetragona* F. Römer
Strophomena subtransversa Schnur
„ *lepis* Bronn
„ *caudata* Schnur
„ *anaglypha* Kayser
„ *minuta* Goldf.
Crania proavia Goldf.
Cyathophyllum bathycalyx n. sp.
„ *ceratites* Goldf. var. *marginata* Goldf.
„ *helianthoides* Goldf. mut. n. *philocrina*
„ *hallioides* n. sp.
Fistulipora trifoliata Schlüter
„ *favosa* Goldf. sp.

Auf das Vorkommen von abweichenden Faciesbildungen innerhalb der Crinoiden-Schicht hat bereits E. Kayser hingewiesen[1]). Die Verschiedenheit derselben tritt wiederum in der nächten Umgebung von Gerolstein besonders deutlich zu Tage. Wie im Bereich der oberen Calceola-Bildungen finden sich auch in dieser Stufe einerseits mergelige Ablagerungen mit massenhaften Brachiopoden und einigen Korallen, die an Menge und an Verschiedenheit sehr zurücktreten, aber zum Theil eigenthümlichen Arten angehören; andererseits treten Korallenbänke mit wenig zahlreichen Brachiopoden auf. Crinoiden finden sich in beiden Facies überaus zahlreich, jedoch kommen wohlerhaltene Kelche nur in den brachiopodenreichen Schichten einigermaassen häufig vor, die somit in ruhigen, etwas tieferen Meerestheilen abgelagert sind. In den Korallen-Kalken, deren Entstehung in flachem, bewegtem Meere sich schon aus der Lebensweise der Korallen mit Nothwendigkeit ergiebt, findet man gewöhnlich nur einzelne Stiel- und Kelchglieder; vollständige Kelche gehören zu den Ausnahmen. Dass in den Stringocephalus-Schichten die Gastropoden etwas häufiger werden, hat bereits Kayser[2]) hervorge-

[1]) Kayser, l. c. pag. 342.
[2]) l. c. pag. 344.

hoben. Charakteristische, häufige Formen sind jedoch nur die verschiedenen Arten von *Capulus* in der Brachiopodenfacies der Crinoiden-Schicht. Die letztere ist am besten auf dem Mühlberg zwischen Gerolstein und Lissingen entwickelt, wo sie bekanntlich auf Crinoidenkelche abgebaut wird. Es finden sich dort:

Pterichthys rhenanus Beyrich
Dinichthys eifeliensis Kayser
Anderweitige Fischreste (Knochen, Flossenstacheln) in ziemlicher Häufigkeit.
Cryphaeus punctatus Goldf.
Proetus cornutus Goldf. sp. (*Gerastos cornutus* Goldf., Leonard's Taschenbuch etc. 1843. pag. 558. t. 5, f. 1. *Trigonaspis cornuta* Sandberger, Versteinerungen des rheinischen Systems in Nassau. pag. 31, t. 3, f. 3.)
Bronteus sp.
Cyrtoceras lineatum Goldf.
Gyroceras n. sp.
Trochus ellipticus Goldf. (Petrefacta Germaniae. III. pag. 56, t. 178, f. 4.)
Delphinula Leonhardi Goldf. (Petrefacta Germaniae. III. pag. 88, t. 191, f. 1.)
Eunema caelatum Goldf. sp. (*Turbo caelatus* Goldf., Petrefacta Germaniae. III. pag. 90, t. 192, f. 3c.)
Capulus (Platyceras) priscus Goldf. sp. (gemein)
Capulus (Platyceras) priscus var. *spinosa* Goldf.
Capulus (Platyceras) priscus (Varietät von ganz flacher, patellenartiger Form mit randlich gelegener Spitze)
Capulus (Platyceras) trigonus Goldf. sp.
Capulus (Platyceras) furcatus Goldf. sp. (*Sigaretus furcatus* Goldf., Petrefacta Germaniae. III. pag. 13, t. 168, f. 14.)
Capulus (Orthonychia) conoideus Goldf. sp. (*Fissurella conoidea* Goldf., Petrefacta Germaniae. III. pag. 8, t. 167, f. 1.)
Euomphalus Verneuili Goldf. (Petrefacta Germaniae. III. pag. 84, t. 190, f. 1.)
Macrocheilos fusiforme Goldf. sp. (*Phasianella* Goldf., Petrefacta Germaniae. III. pag. 114, t. 198, f. 16.)
Stringocephalus Burtini Defr. †
Pentamerus biplicatus Schnur
Atrypa flabellata Goldf. (häufig) †
Atrypa aspera Schloth. sp. †
Rhynchonella Schnurii Arch. et Vern.
Spirifer undiferus F. Römer †
Streptorhynchus umbraculum Schloth. sp.
} sehr häufig
Davidsonia Verneuili Bouch.
Strophomena irregularis F. Römer
„ *interstrialis* Phillips
„ *rhomboidalis* Wahlenberg
Xenocidaris clavigera Schultze
Rhipidocrinus crenatus Goldf. sp. (sehr häufig)
Eucalyptocrinus rosaceus Goldf. (sehr häufig)
Symbathocrinus tabulatus Goldf. sp. var. *alta* und *depressa* J. Müller (häufig)

Cupressocrinus abbreviatus Goldf.
„ *inflatus* Schultze
Hexacrinus elongatus Goldf. sp. (häufig)
„ *pentangularis* J. Müller
„ *callosus* Schultze
„ *ornatus* Goldf.
„ *anaglypticus* Goldf.
„ *exsculptus* Goldf.
„ *pateraeformis* Schultze (selten)
Poteriocrinus (Bactrocrinus) fusiformis F. Römer
Haplocrinus mespiliformis Goldf.
Sphaerocrinus geometricus F. Römer
Gasterocoma antiqua Goldf. sp.
Phimocrinus quinquangularis Schultze
Platycrinus fritillus J. Müller
„ n. sp. (niedriger, flach schüsselförmiger Kelch)
Actinocrinus prumiensis J. Müller
Melocrinus gibbosus Goldf.
„ *pyramidalis* Goldf.
Cyathophyllum helianthoides Goldf. mut. n. *philocrina* (häufig)
„ *ceratites* Goldf.
„ *caespitosum* Goldf.
„ *heterophyllum* Goldf.
„ *bathycalyx* n. sp. (selten) } je ein Exemplar
Diphyphyllum symmetricum n. sp.
Cystiphyllum vesiculosum Goldf.
„ *cristatum* n. sp.
Favosites polymorpha Goldf. (selten)
Alveolites cf. *Battersbyi* M. Edwards et Haime } je ein Exemplar
Chaetetes n. sp.

In ihrer Entwickelung als Korallenbank enthält die Crinoiden-Schicht wohl die reichhaltigste Fauna an der Auburg bei Gerolstein. Da sie jedoch hier von den isop entwickelten Calceola-Bildungen unterlagert wird, so haben sich die Versteinerungen auf dem steilen Abhang mit einander vermischt und sind ausserdem durch petrographische Merkmale nicht zu trennen. Andere Fundstellen sind für das Studium der stratigraphisch wichtigen Arten besser geeignet, so besonders die Felder links von der Chaussee Pelm-Gerolstein, unmittelbar an dem letzteren Orte. Von hier stammen folgende Arten:

Phacops latifrons Bronn
Dechenella Verneuili Barr. sp. †
Cyrtoceras depressum Goldf.
Eunema ornatum Goldf. sp. †
Rhynchonella Schnurii Arch. et Vern. †
Rhynchonella parallelepipeda var. *subcordiformis* Schnur
Stringocephalus Burtini Defr. †

Athyris concentrica Defr.
Atrypa reticularis L.
Spirifer aviceps Kayser
„ *undiferus* F. Römer †
Rhipidocrinus crenatus Goldf. sp. (ein Kelch).

Diese Arten sind mit wenigen Ausnahmen ziemlich selten, dagegen treten folgende Korallen in massenhafter Entwickelung auf:

Cyathophyllum dianthus Goldf.
„ *vermiculare* Goldf. mut. n. *praecursor*
Cyathophyllum helianthoides Goldf. mut. n. *philocrina*
Cyathophyllum ceratites Goldf.
„ *bathycalyx* n. sp. (sehr selten)
„ *caespitosum* Goldf.
„ *heterophyllum* Goldf.
„ *hypocrateriforme* Goldf. †
Endophyllum elongatum Schlüter sp.
„ *Kunthi* Schlüter sp. †
„ *torosum* Schlüter †
„ *acanthicum* Frech
Actinocystis Looghensis Schlüter †
„ n. sp.
Cystiphyllum vesiculosum Goldf.
„ *pseudoseptatum* E. Schulz
Calceola sandalina Lam.
Favosites reticulata Blainville †
„ *polymorpha* Goldf.
„ *gotlandica* Goldf. (= *Favosites Forbesi* M. Edwards et Haime var. *eifeliensis* Nicholson [1]))
Striatopora sp.
Coenites expansa n. sp. (am Heiligenbildchen am Wege nach Gees)
Alveolites suborbicularis Lam.
„ *reticulata* Steininger
„ *Battersbyi* M. Edwards et Haime
Heliolites porosa Goldf.
Fistulipora favosa Goldf.
Tetradium eifeliense n. sp. [2])
Syringopora eifeliensis Schlüter

[1]) Tabulate Corals. pag. 71, t. 2, f. 3; t. 3, f. 1—16. Die von Nicholson so bezeichnete Form ist, wie mir die Untersuchung zahlreicher Eifeler Exemplare bewiesen hat, eine durch stärkere Entwickelung der Septaldornen ausgezeichnete Abänderung von *Favosites gotlandica* Goldf. sp. (im Sinne Nicholson's) Die ungleiche Grösse der Röhren erklärt sich durch das Auftreten zahlreicher jüngerer Kelche zwischen den ausgewachsenen Individuen.

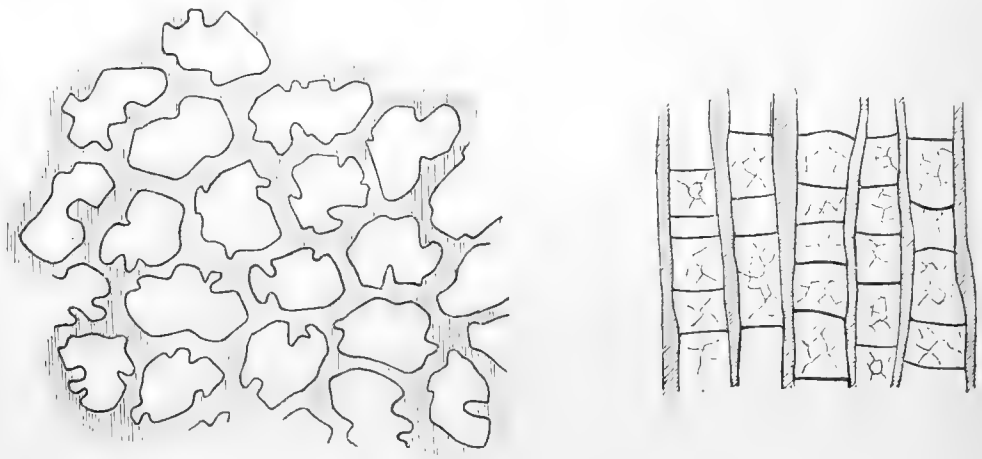
[2]) *Tetradium eifeliense* n. sp. Bildet plattenförmige Massen, die aus parallelen Röhren bestehen. Der Durchmesser der letzteren beträgt $\frac{1}{3}$ mm. Die durch Faltung der Röhrenwände entstandenen Pseudosepten, 3—5 an der Zahl, sind ungleich entwickelt. Im Längsschnitt erscheinen die Wände ebenmässig verdickt und lassen keinerlei Grenzlinie der einzelnen Individuen

Aulopora serpens Goldf.
„ *minor* Goldf.
Stromatopora concentrica Goldf.

Um das Bild der Fauna der bekanntlich durch die ganze Eifel verbreiteten Crinoiden-Schicht zu vervollständigen, sei es gestattet, noch die Namen der übrigen neu oder ausschliesslich (gesperrt gedruckt) in derselben auftretenden Versteinerungen zu nennen:

Phacops latifrons Bronn[1])
Orthoceras nodulosum Schloth.
„ *pusillum* Saemann
Murchisonia angulata Phillips (Blankenheim)
Rhynchonella coronata Kayser
„ *acuminata* Martin
„ *primipilaris* v. Buch
„ *parallelepipeda* Bronn var. *pentagona* Goldf.
Orthis canaliculata Schnur
„ *venusta* Schnur
Skenidium areola Quenstedt sp.
Chonetes armata Kon.
Xenocidaris conifera Schlüter (Hillesheim)

erkennen. Die zahlreichen Böden stehen in gleichem Abstande von einander und sind ihrer morphologischen Beschaffenheit nach von den Röhrenwänden verschieden. Poren fehlen vollständig.



Tetradium eifeliense n. sp. Crinoiden-Schicht am Heiligenbild zwischen Gerolstein und Gees.

Das Fehlen der Poren und das Auftreten deutlicher Pseudosepten lassen die Zurechnung der vorliegenden Art zu der bisher nur aus amerikanischem Untersilur bekannten Gattung gerechtfertigt erscheinen. *Tetradium eifeliense* ist zunächst mit *Tetradium minus* Safford zu vergleichen, bei der die Pseudosepten ebenfalls sehr oft unregelmässig entwickelt sind (Nicholson Tabulate Corals. pag. 231; F. Römer, Lethaea palaeozoica. pag. 481), wovon ich mich an Exemplaren des Breslauer Museum überzeugen konnte. Näher steht die mitteldevonische Art dem *Tetradium Peachi* Nicholson und Etheridge jun., dessen Pseudosepten noch regelloser gestaltet sind (Annals and Magazine of natural history. Bd. 20. 1877. pag. 163).

[1]) Vergl. oben pag. 9 [123].

Lepidocentrus eifeliensis J. Müller
Pentatrematites eifeliensis J. Müller.
Zahlreiche Crinoiden.
Microcyclus eifeliensis Kayser (Prüm)
Diphyphyllum symmetricum n. sp. (Blankenheim)
Endophyllum hexagonum n. sp. (Blankenheim)
„ *semiseptatum* Schlüter sp. †
Hallia callosa Ludwig sp. (Blankenheim) †
Amplexus longiseptatus n. sp.
Actinocystis granulifera Frech (Rommersheim)[1]).
Chaetetes tenuis var. *minor* Frech (Blankenheim)[2])
Idiostroma aculeatum Nicholson †
Stromatopora bücheliensis Bargatzky sp. †

Profil durch den Stringocephalen-Kalk von Soetenich.

Das beste mir bekannte Profil durch die verschiedenen Stufen der Zone des *Stringocephalus Burtini* findet sich bei Soetenich. Schon E. Kayser[3]) hat auf dasselbe hingewiesen und die Grundlage für die Deutung der Schichten gegeben. Ich glaube seine Angaben in einigen Punkten vervollständigen zu können. Auf dem rechten Ufer des Urftbaches stehen an der nach Dalbenden führenden Chaussee, etwa halbwegs zwischen den letzten Häusern von Soetenich und dem Ausgang der Mönkerather (oder Müncherather) Schlucht

1. die Crinoiden-Schichten an, von denen nur etwa 5 m sichtbar sind. Das Fallen ist unter mittleren Winkeln durch das ganze Profil beständig nach NW. gerichtet. Die Crinoiden-Schichten bestehen aus mergeligen, unreinen Kalken und enthalten nur sparsam Brachiopoden *(Rhynchonella livonica* v. Buch, *Athyris concentrica* v. Buch sp., *Atrypa reticularis* L. sp.), dagegen massenhaft Korallen. So setzt *Cyathophyllum vermiculare* mut. n. *praecursor* allein eine 2 dm mächtige Bank zusammen. Ausserdem fanden sich:

Cyathophyllum caespitosum Goldf.
Cystiphyllum pseudoseptatum E. Schulz
Alveolites suborbicularis Lam.
Favosites polymorpha Goldf.
„ *reticulata* Blainville (?)
Roemeria infundibulifera Goldf. sp.

Etwa eine halbe Stunde aufwärts von Soetenich treten bei Dalbenden (gegenüber der Station Urft) dieselben Crinoiden-Schichten wieder auf. Sie führen auch hier die leitenden Formen *(Rhynchonella livonica* und *Cyathophyllum vermiculare* mut. n. *praecursor)* und enthalten ausserdem:

Stringocephalus Burtini Defr.
Productus subaculeatus Murch. (sehr grosse Varietät)
Terebratula (?) *caiqua* Arch. et Vern.
Striatopora

[1]) Ibidem pag. 929 (Anm.), t. 41, f. 1.
[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. 1885. Bd. 27. pag. 956, 957 (Zinkdruck).
[3]) l. c. pag. 346 und 347.

Favosites gotlandica Goldf.
„ *polymorpha* Goldf.
„ *reticulata* Goldf.
Alveolites suborbicularis Lam.
Cyathophyllum dianthus Goldf.
„ *hallioides* n. sp.

2. Untere Stringocephalus-Schichten, 12—14m mächtig[1]). Dünngeschichtete, ziemlich versteinerungsarme Mergel wechsellagern mit Kalkbänken, die ganz aus dem für diese Schichten bezeichnenden *Cyathophyllum Darwini* bestehen und bis $\frac{3}{4}$ m Dicke erreichen. Ausserdem finden sich:

Cyathophyllum heterophyllum M. Edwards et Haime
Athyris concentrica v. Buch sp.
Productus subaculeatus Murch.
Stringocephalus Burtini Defr.
Striatopora subaequalis M. Edwards et Haime sp. var. †
Alveolites suborbicularis Lam.
Endophyllum torosum Schlüter
„ *acanthicum* Frech

Die beiden letztgenannten Arten stammen entweder aus diesem oder wahrscheinlicher aus dem nächsten Schichtencomplex.

3. Mittlere Stringocephalus-Schichen. Die „Caiqua-Schicht“ und der „Korallenmergel“ fehlt. Der obere Korallenkalk bildet eine sehr mächtige Folge dickbankiger, bläulicher, reiner Kalke. Aus demselben stammen die von Kayser[2]) erwähnten Arten; einige andere fand ich neu auf:

* *Eunema ornatum* Goldf. sp.
Phanerotinus circinalis Goldf. sp. †
Lucina proavia Goldf. sp.
* *Stringocephalus Burtini* Defr. (klein)
* *Spirifer undiferus* F. Römer
* „ *mediotextus* Arch. et Vern. †
* „ *Urii* Fleming
* *Atrypa reticularis* L. sp.
„ *aspera* Schloth. sp. (sehr gross und grobrippig)
* *Athyris concentrica* v. Buch sp.
* *Cyrtina heteroclita* Defr.
* *Rhynchonella Schnurii* Vern.
Cyathophyllum dianthus Goldf. (sehr häufig)
„ *Lindströmi* Frech †
„ *caespitosum* Goldf.
Hallia callosa Ludwig sp.
Cystiphyllum vesiculosum Goldf.
„ *cristatum* n. sp.
Actinocystis cristata Schlüter

[1]) Von Kayser l. c. pag. 346 nicht besonders hervorgehoben.
[2]) l. c. pag. 346. Die dort genannten Arten sind mit * bezeichnet. Die neu auftretenden Formen sind durch ein † hervorgehoben.

Favosites polymorpha Goldf.
„ *cristata* Blumenbach sp. var. †
Striatopora subaequalis M. Edwards et Haime sp. var.
Alveolites suborbicularis Lam.
„ *Battersbyi* M. Edwards et Haime
Syringopora crispa Schlüter †
Roemeria minor Schlüter †
Stromatopora sp.
Amphipora ramosa Phillips sp. †

3a. Auf der Höhe des Bergrückens, der sich einerseits nach Soetenich zu hinabsenkt, andererseits steiler in die Mönkerather Schlucht abfällt, liegen einige, nur wenige Meter mächtige Kalkbänke mit etwas abweichender Fauna. *Cyathophyllum quadrigeminum* Goldf., *Striatopora crassa* Schlüter sp. und *Roemeria minor* Schlüter sind überaus häufig. Ausserdem kommt *Syringopora* sp., *Stromatopora (Idiostroma) Bargatzkyi* Nicholson[1]) und *Stringocephalus* in riesigen Exemplaren vor.

4. Obere Stringocephalus-Schichten. Auf dem Abfall des Hügels nach der Mönkerather Schlucht, innerhalb derselben und noch auf dem gegenüberliegenden Abhang liegt eine über 100 m mächtige Schichtenfolge von bläulich gefärbten Kalkbänken, in der die häufigste Versteinerung *Cyathophyllum (Campophyllum) isactis* n. sp. ist. Ausserdem fanden sich:

Dechenella Verneuili Barr. sp.
Lucina proavia Goldf.
Spirifer mediotextus Arch. et Vern.
„ *undiferus* F. Römer
Atrypa reticularis L. sp.
„ *aspera* Schloth. sp.
Stringocephalus Burtini Defr. (sehr gross)
Cyathophyllum dianthus Goldf.
„ *caespitosum* Goldf.
Hallia callosa Ludwig sp.
Cystiphyllum vesiculosum Goldf.
Favosites polymorpha Goldf.
Syringopora sp.

Ferner nach Kayser:

Murchisonia bilineata Goldf.
Euomphalus laevis Arch. et Vern.
„ *serpula* de Koninck
Spirifer hians v. Buch
Stromatopora cf. *stellifera* F. Römer[2])

Im Hangenden sind die Schichten dolomitisirt und enthalten (nach E. Kayser) *Uncites gryphus* Schloth. Die jüngeren Bildungen sind durch eine Verwerfung abgeschnitten.

Soetenich liegt räumlich zwischen Hillesheim und Paffrath, den einzigen beiden Punkten, an denen die Stringocephalus-Schicht bisher eingehender gegliedert worden ist. Es soll daher bei der nachfolgenden

[1]) Bestimmt nach einem auf der geologischen Ausstellung 1885 in Berlin ausgestellten Dünnschliff aus den Bücheler Schichten.

[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. 1885. Bd. 37. pag. 117.

Untersuchung, abgesehen von der Eifel, vornehmlich auf das Vorkommen von Paffrath Rücksicht genommen werden. Sieht man von einigen Gebirgsgliedern ab, die nur locale Bedeutung besitzen, so ist die Uebereinstimmung zwischen den drei Fundorten vollkommen. In Bezug auf die gegenseitige Stellung der verschiedenen Unterstufen schliesse ich mich den Ansichten von E. Schulz [1]) an, bin jedoch zu der Annahme geneigt, dass die von ihm unterschiedenen Schichten palaeontologisch z. Th. nicht gleichwerthig sind. Ich glaube zwischen Crinoiden-Schicht und Oberdevon nur 4 selbstständige palaeontologische Horizonte unterscheiden zu können (vergl. die weiter unten folgende Tabelle).

Die Nothwendigkeit, die Stringocephalus-Schichten als gleichwerthige stratigraphische Einheit den Calceola-Schichten gegenüber zu stellen, ist bereits erörtert worden (pag. 5 [119] und 27 [141]). Bei der Bezeichnung der verschiedenen Unterstufen war es mein Bestreben, einerseits die ziemlich verworrene Nomenclatur nicht durch neue Namen noch mehr zu belasten, andererseits für jede Unterstufe, die in ihrer weiteren Verbreitung verschiedene Facies umfasst, eine möglichst allgemeine und zugleich leicht verständliche Bezeichnung ausfindig zu machen. So z. B. die mittleren Stringocephalus-Schichten, welche in der Eifel einerseits als brachiopodenarmer Korallenkalk mit massigen Korallenstöcken („oberer Korallenkalk"), andererseits als brachiopodenreicher Mergel mit Einzelkorallen („Caiqua-Schicht", „Korallenmergel") auftreten, weder durch den einen noch durch den anderen Namen in ausreichender Weise gekennzeichnet. Jedoch sind die von E. Schulz herrührenden Benennungen zur genaueren Bezeichnung der verschiedenen in demselben Horizont vorkommenden Facies durchaus brauchbar. Nur der Name „Bellerophon-Schichten" ist zu verwerfen, da er bereits in ähnlicher Form für die Bezeichnung des Grenzhorizonts zwischen Perm und Trias in den Ostalpen Verwendung gefunden hat.

Für die Abgrenzung der Unterstufen innerhalb der Stringocephalen-Bildungen erwies sich das eingehendere Studium der Korallen als besonders wichtig, da die Mannichfaltigkeit der Brachiopoden und besonders die Zahl der neu auftretenden Arten wesentlich geringer ist als in den älteren Schichten des Devon. Eine Ausnahme macht der Fundort Waldgirmes bei Wetzlar, dessen Fauna von F. Maurer [2]) beschrieben worden ist. Doch ist die Genauigkeit der palaeontologischen Bestimmungen in dieser Arbeit leider nicht derart, um die Ergebnisse in gleicher Weise wie die anderer Forscher verwerthen zu können.

2. Die unteren Stringocephalus-Schichten.

(= Mittlerer Korallenkalk der Hillesheimer Mulde. E. Schulz, l. c. pag. 34; = Spongophyllen-Schichten der Attendorner Mulde E. Schulz, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. 1884. pag. 657.)

Charakteristisch für die genannte Unterstufe ist das Erscheinen von:

Macrocheilus arculatum Arch. et Vern. (Hillesheim)
Spirifer mediotextus Arch. et Vern.
Chonetes crenulata F. Römer
Cyathophyllum quadrigeminum Goldf.
„ *Darwini* Frech
„ *conglomeratum* Schlüter sp.
Amplexus tripartitus n. sp.
Striatopora subaequalis M. Edwards et Haime sp. var.
Chaetetes crinalis Schlüter sp.

In besonderer Häufigkeit finden sich stellenweise bei Hillesheim und Gerolstein die zuerst in den Crinoiden-Schichten vorkommenden Endophyllen:

[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 35. 1883.
[2]) Abhandlungen der grossherzoglich hessischen geologischen Landesanstalt. I. 2. 1885.

Endophyllum torosum Schlüter sp.
„ *elongatum* Schlüter sp.
„ *Kunthi* Schlüter sp., sowie
Cyathophyllum hypocrateriforme Goldf.

Ausschliesslich auf die Unterstufe ist keine Art beschränkt. Die grosse Zahl der Brachiopoden, welche über die Crinoiden-Schicht nicht hinausgehen, wurde schon oben (pag. 27 [141]) bei Besprechung der letzteren aufgeführt.

Der untere Stringocephalus-Kalk, den E. Kayser von Blankenheim[1]) anführt, gehört in diesen Horizont. Er überlagert mit flachem (20°) NO. Fallen die oben erwähnten Mergel der Crinoiden-Schicht, besteht aus röthlichen, dickbankigen Kalken und enthält[2]):

Cyrtoceras depressum Goldf.
* *Stringocephalus Burtini* Defr.
Camarophoria rhomboidea Phillips
* *Spirifer mediotextus* Arch. et Vern. var.[3])
„ *undiferus* F. Römer
* *Cyrtina heteroclita* Defr. (Varietät mit scharfen Falten)
* *Chonetes crenulata* F. Römer
* *Productus subaculeatus* Murch.
Cyathophyllum heterophyllum M. Edwards et Haime
„ *caespitosum* Goldf.
„ *dianthus* Goldf.
„ *vermiculare* Goldf. mut. n. *praecursor*
Hallia callosa Ludwig sp.
Amplexus longiseptatus n. sp.
Cystiphyllum vesiculosum Goldf. sp.
* *Calceola sandalina* Lam. (sehr selten)
Favosites polymorpha Goldf.
Alveolites suborbicularis Lam.
Coenites ramosa Steininger sp.

Darüber folgt in gleicher petrographischer Ausbildung der obere Korallenkalk mit *Cyathophyllum Lindströmi* Frech und *Cyrtoceras tetragonum* Arch. et Vern.

Das Bild der Fauna wird ergänzt durch die gleichalterigen, an der Chaussee zwischen Mühlheim und Tondorf (unweit von Blankenheim) in einigen kleinen Gruben aufgeschlossenen Schichten. Der Zusammenhang mit den bei Mühlheim vorkommenden Calceola-Schichten ist wegen Mangels an Aufschlüssen nicht ersichtlich, doch lässt das Vorkommen von *Cyathophyllum Darwini* Frech und *Spirifer elegans* Steininger, der hier am weitesten aufwärts reicht, keinen Zweifel über das Alter aufkommen. Ausserdem fand ich:

Orthoceras cf. *anguliferum* Arch. et Vern.
Athyris n. sp.
Stringocephalus Burtini Defr.

[1]) l. c. pag. 345. „Am nördlichen Abhang der Schlucht im Westen von Blankenheim, in welcher die Chaussee nach Dahlem und Stadtkyll ansteigt."

[2]) Die von E. Kayser bereits angeführten Arten sind mit * bezeichnet.

[3]) Die Art löst hier den *Spirifer subcuspidatus* ab, der an dieser Stelle bis in die Crinoiden-Schicht geht.

Cyathophyllum dianthus Goldf.
Endophyllum elongatum Schlüter sp.
Favosites polymorpha Goldf.
„ *reticulata* Blainville
Striatopora clathrata Steininger sp.
Alveolites cf. *Battersbyi* M. Edwards et Haime
Aulopora aff. *conglomerata* Goldf.
Roemeria infundibulifera Goldf. sp.

In petrographisch ähnlicher Ausbildung (als reine Kalke) finden sich die unteren Stringocephalus-Schichten (mit zahlreichen Endophyllen) zwischen Gerolstein und Pelm und bei Dahlem (mit *Cyathophyllum quadrigeminum* Goldf.). Dagegen scheinen dieselben in der Hillesheimer[1]) und der Lommersdorfer Mulde einen mehr mergeligen Charakter zu haben. Endlich beschreibt E. Schulz (l. c.) aus der Attendorner Mulde, „in der Nähe der Orte Glinge, Wildewiese, Laudemert und Lennhausen", Kalke mit *Endophyllum elongatum* Schlüter sp., *Kunthi* Schlüter sp., *Cyathophyllum quadrigeminum* Goldf., an deren Zurechnung zu den unteren Stringocephalus-Schichten nicht zu zweifeln ist.

3. Die mittleren Stringocephalus-Schichten.

(Unterer Theil der Stringocephalus-Schichten. E. Kayser ex parte; Caiqua-Schicht und Korallenmergel + oberer Korallenkalk. E. Schulz, Hillesheim. pag. 35—40; Schicht mit *Terebratula caiqua* + Bruchsteinschichten von Finnentrop + Actinocystis-Schichten in der Attendorner Mulde. E. Schulz, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. 1884. pag. 457 und 466)

Da einerseits Korallenmergel (mit Caiqua-Schicht) in den keine Missdeutung zulassenden Profilen von Soetenich und Blankenheim fehlen, andererseits bei Freilingen (unweit Lommersdorf) nur Korallenmergel vorhanden ist, so erscheint der Schluss unabweisbar, dass beide nur heterope Bildungen innerhalb desselben Horizontes darstellen. Die palaeontologischen Verschiedenheiten von Kalk und Mergel lassen sich zudem durch die abweichende Faciesbeschaffenheit ungezwungen erklären.

Eine nicht unbeträchtliche Zahl von Arten ist für die mittleren Stringocephalus-Schichten neu oder eigenthümlich. Die eigenthümlichen Formen (mit † bezeichnet) gehören allerdings fast durchweg zu den Cephalopoden und Gastropoden, deren verticale Verbreitung im Mitteldevon noch nicht hinlänglich genau erforscht ist:

Bronteus intermedius Goldf. †
Nautilus tetragonus Arch. et Vern. †
Orthoceras crebrum Saemann †
Macrocheilus ventricosum Goldf. sp.† (*Phasianella* Petrefacta Germaniae. t. 198, f. 14. Caiqua-Schicht, Kerpen)
Macrocheilus cf. *ovatum* Goldf. sp. †
Pleurotomaria delphinuloides Schloth. ? (Caiqua-Schicht, Kerpen)
Phanerotinus circinalis Goldf. sp. †
Loxonema cancellatum Goldf. sp. †
Murchisonia grandaeva Goldf. †
Euomphalus Goldfussi Arch. et Vern. †
Euomphalus Wahlenbergi Goldf. †
„ *trigonalis* Goldf. (Caiqua-Schicht, Hillesheim)
Lucina lineata Goldf. †

[1]) z. B. Loogh; hier u. a. mit *Amplexus tripartitus* n. sp.

Spirifer hians v. Buch
Retzia pelmensis Kayser †
Terebratula (?) caiqua Arch. et Vern. (? schon in der Crinoiden-Schicht von Soetenich)
Chonetes Bretzi Schnur
Cyathophyllum Lindstroemi Frech (sehr verbreitet und häufig)
Actinocystis laevis E. Schulz (Niederehe bei Hillesheim)
Amplexus radicans E. Schulz sp. (Korallenkalk, Loogh)
Cystiphyllum fractum Schlüter sp. (schon in der Crinoiden-Schicht?)
Favosites cristata Blumenbach sp. var.
„ *raripora* Frech[1]) (Freilingen) †
Striatopora n. sp. † (Niederehe; eine Schicht zusammensetzend)
Coenites ex aff. *ramosae* Steininger (Berndorf) †
Alveolites n. sp.
Roemeria minor Schlüter
Amphipora ramosa Phillips sp.
„ n. sp.

Ferner sind im Korallenkalk der Hillesheimer Mulde besonders häufig:

Endophyllum acanthicum n. sp.
Actinocystis looghensis Schlüter
Chaetetes crinalis Schlüter sp.

Auch *Cyathophyllum helianthoides* habe ich hier noch vereinzelt gefunden. Von früher vorkommenden Arten reichen nicht mehr bis in diese Unterstufe:

Spirifer elegans Steininger
Endophyllum elongatum Schlüter sp.
„ *Kunthi* Schlüter sp.
Amplexus longiseptatus n. sp.
Cystiphyllum lamellosum Goldf. sp.
Striatopora clathrata Steininger sp.
Roemeria infundibulifera Goldf. sp.

An die Stelle der letzteren tritt *Roemeria minor* Schlüter.

Bei Gerolstein stimmt die Entwickelung der mittleren Stringocephalus-Schichten fast ganz mit dem Vorkommen in der Hillesheimer Gegend überein. Während der südwestliche Theil der Gerolsteiner Mulde von den Calceola-Schichten bedeckt ist, herrschen im nordöstlichen die Stringocephalus-Bildungen vor. Gegenüber vom Bahnhof stehen die Crinoiden-Schichten an, darüber folgen in der Richtung nach Pelm an der Bahn die unteren und die mittleren Stringocephalus-Schichten. Das Fallen ist sehr flach 10—15° nach NO bis NNO; die einzelnen Schichten nehmen daher auf der Oberfläche einen ziemlich bedeutenden Raum ein. In den mittleren Stringocephalus-Schichten lassen sich von unten nach oben unterscheiden:

α) Schicht mit *Terebratula (?) caiqua*, aus schiefrigen Mergeln bestehend. Man sammelt etwa halbwegs zwischen Gerolstein und Pelm auf den Feldern am rechten Kyll-Ufer:

Phacops latifrons Bronn
Dechenella Verneuili Barr. sp. (sehr häufig)

[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 948. (Zinkdrucke.)

Macrocheilus cf. *ovatum* Goldf. sp. (*Phasianella* Petrefacta Germaniae III. t. 198, f. 15)
Bellerophon sp.
Murchisonia grandaeva Goldf. sp. (*Turritella* Petrefacta Germaniae III. t. 195, f. 12)
Lucina lineata Goldf.
Merista plebeia Goldf.
Pentamerus globus Bronn
Spirifer undiferus F. Römer
„ *Urii* Fleming (= *inflatus* Schnur)
Streptorhynchus umbraculum Schloth. sp.
Leptaena lepis Bronn
„ *caudata* Schnur?
Chonetes crenulata F. Römer (häufig)
Productus subaculeatus Murch.
Cyathophyllum ceratites Goldf. (sehr häufig)
„ *vermiculare* Goldf. mut. n. *praecursor*
„ *heterophyllum* Goldf.
„ *caespitosum* Goldf.
„ sp.
Hallia callosa Ludwig sp.
Cystiphyllum vesiculosum Goldf.
Actinocystis cristata Schlüter
Calceola sandalina Lam. (ganz vereinzelt)
Favosites polymorpha Goldf.
„ *gotlandica* (Goldf.) Nicholson.

β) Darüber folgen in ungewöhnlicher Mächtigkeit Korallenmergel, die sich bis Pelm und noch darüber hinaus an der Strasse nach Kirchweiler ausdehnen. Bereits Kayser hat eine grössere Reihe von Arten (hier mit * bezeichnet) aus dem Eisenbahneinschnitt von Pelm namhaft gemacht. Ich sammelte in denselben Schichten noch weitere Formen:

* *Phacops latifrons* Bronn
* *Gyroceras ornatum* Goldf. var. *eifeliense* Arch. et Vern.
Orthoceras crebrum Saemann
Cyrtoceras lineatum Goldf.
* „ *depressum* Goldf.
* „ *tetragonum* Arch. et Vern.
* *Eunema armatum* Goldf. sp.
Loxonema cancellatum Goldf. sp.
Euomphalus Wahlenbergi Goldf.
„ *Goldfussi* Arch. et Vern.
* *Spirifer undiferus* F. Römer
* „ *Urii* Fleming
* *Stringocephalus Burtini* Defr.
* *Athyris concentrica* v. Buch sp.
Rhynchonella parallelepipeda Bronn var. *subcordiformis* Schnur

* *Rhynchonella Schnuri* Arch. et Vern.
* *Terebratula (?) caiqua* Arch. et Vern.
* *Atrypa aspera* Schloth. sp.
„ *reticularis* L. sp.
Streptorhynchus umbraculum Schloth. sp.
Orthis striatula Schloth. sp.
Cyathophyllum Lindströmi Frech (sehr häufig)
„ *dianthus* Goldf.
„ *ceratites* Goldf. (sehr häufig)
„ *heterophyllum* M. Edwards et Haime
„ *caespitosum* Goldf.
„ *vermiculare* Goldf. mut. n. *praecursor*
Hallia callosa Ludwig sp.
Actinocystis annulifera Schlüter
Cystiphyllum pseudoseptatum E. Schulz
„ *vesiculosum* Goldf.
* *Calceola sandalina* Lam.
* *Favosites gotlandica* Goldf. (Structur vortrefflich erhalten)
* „ *polymorpha* Goldf.
Alveolites suborbicularis Lam.
Syringopora eifeliensis Schlüter
Idiostroma oculatum Nicholson.

γ) Oberer Korallenkalk. Gegenüber von dem Eisenbahneinschnitt stehen auf dem linken Kyll-Ufer oberhalb von Pelm reine, röthlich gefärbte Kalkbänke an, die in einigen Gruben gewonnen werden. Das Fallen ist, ähnlich wie im Eisenbahneinschnitt, unter 20° nach NNO gerichtet. Da die Kalke am Gehänge wesentlich höher liegen als die Mergel, so ist anzunehmen, dass sie auch stratigraphisch die letzteren überlagern. Die Kalkbänke enthalten Brachiopoden nur als Seltenheiten, bestehen jedoch fast vollständig aus Korallen und zwar:

Cyathophyllum hypocrateriforme Goldf.
„ *conglomeratum* Schlüter sp.
„ *dianthus* Goldf.
Favosites reticulata Blainv.
„ aff. *reticulatae* Blainv.
Endophyllum torosum Schlüter sp.
„ *Kunthi* Schlüter sp.
„ *semiseptatum* Schlüter sp.
Alveolites suborbicularis Lam. und zahlreichen Stromatoporen.

Eine eigenthümliche Verbreitung besitzt die Schicht mit *Terebratula? caiqua*. Bei Hillesheim und Gerolstein tritt sie in bedeutender Entwickelung auf, bei Blankenheimerdorf[1]) habe ich noch Andeutungen davon gefunden, in dem Profil nördlich von Blankenheim fehlt dieselbe, und ebensowenig gelang es mir, sie in der Soetenicher und Lommersdorfer Mulde nachzuweisen. Auch bei Paffrath ist nichts derartiges bekannt; dagegen scheint dann wieder nach den vorläufigen Mittheilungen von E. Schulz[1]) die Caiqua-Schicht im Gebiete des Lenneschiefers eine stratigraphisch wichtige Rolle zu spielen.

[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 36. 1884. pag. 657.

Betreffs der heteropen Entwickelung der mittleren Stringocephalus-Schichten braucht wohl kaum bemerkt zu werden, dass der Korallenmergel mit seinen zählreichen Brachiopoden und Einzelkorallen die Fortsetzung der Brachiopodenfacies der Calceola- und Crinoiden-Schichten bildet. Die Zahl und Mannigfaltigkeit der Korallen ist allerdings in dem Korallenmergel ungewöhnlich gross. Jedoch kommen auch hier, wie ein Blick auf die Listen zeigt, in den verschiedenen Facies verschiedene Arten vor.

3a. Schichten mit *Cyathophyllum quadrigeminum.*

(Quadrigeminum-Schichten G. Meyer, l. c. pag. 15—18; Unterer Dolomit von Hillesheim. E. Schulz, Hillesheim. pag. 41; Schichten mit *Cyathophyllum quadrigeminum* von Delstern im Sauerland. E. Schulz, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 36. 1884. pag. 658 und 660)

An der oberen Grenze der mittleren Stringocephalus-Schichten erscheinen zuweilen wenig mächtige Kalke oder Dolomite, die sich durch grosse Häufigkeit von *Cyathophyllum quadrigeminum* auszeichnen. Sie wurden bisher aufgefunden bei Hillesheim, Soetenich und bei Delstern im Sauerland; die beträchtlichste Entwickelung zeigen sie in der Paffrather Gegend. Dagegen scheinen derartige Bänke in den übrigen Kalkmulden der Eifel zu fehlen; ebensowenig vermochte E. Schulz (l. c. pag. 658) sie bei Attendorn und Elspe aufzufinden. Palaeontologisch sind die Schichten wesentlich durch negative Charaktere ausgezeichnet. Insbesondere fehlt eine grössere Zahl von Korallen, die in den älteren Schichten häufig waren, so:

Cyathophyllum hypocrateriforme Goldf.
„ *conglomeratum* Schlüter sp.
„ *Lindströmi* Frech (erscheint im Oberdevon wieder)
Endophyllum semiseptatum Schlüter sp.
„ *Kunthi* Schlüter sp.
„ *acanthicum* Frech (erscheint in den oberen Stringocephalus-Schichten wieder)
Actinocystis annulifera Schlüter
„ *cristata* Schlüter
„ *looghensis* Schlüter
„ *laevis* E. Schulz [1]).

Brachiopoden treten überaus spärlich auf. Neu erscheint nur *Striatopora crassa* Schlüter sp., deren stratigraphischer Werth wegen der geringen Aufmerksamkeit, die man der Verbreitung der Tabulaten bisher geschenkt hat, nicht gerade hoch anzuschlagen ist. Diese mangelhafte palaeontologische Charakterisirung, die geringe Mächtigkeit und die unregelmässige Verbreitung lassen die Schichten mit *Cyathophyllum quadrigeminum* in stratigraphischer Beziehung den übrigen Unterstufen des Stringocephalus-Kalkes nicht gleichwerthig erscheinen. Mit Rücksicht auf das Vorkommen von *Cyathophyllum ceratites* und *quadrigeminum* selbst, die nicht höher hinauf gehen, glaube ich die fraglichen Bänke zu den mittleren Stringocephalus-Schichten ziehen zu müssen. Vor allem tritt jedoch bei Paffrath, wo die „Quadrigeminum-Schichten“ am besten entwickelt sind, die Verschiedenheit von den überlagernden „Uncites-Schichten“ sehr augenfällig hervor, und in dem typischen Profil von Soetenich ist andererseits der Uebergang der mittleren Stringocephalus-Schichten in die Bänke mit *Cyathophyllum quadrigeminum* ein völlig unmerklicher. E. Schulz glaubt dagegen den fraglichen Horizont mit Rücksicht auf die abweichende dolomitische Beschaffenheit und das Aufhören der *Calceola* zu seinem oberen Mitteldevon stellen zu sollen. — Jedoch ist die Frage, ob eine Grenzschicht mehr nach oben oder nach unten zu rücken sei, im Grunde ziemlich müssig; die Hauptsache ist die Feststellung der stratigraphischen Ungleichwerthigkeit der Bänke mit *Cyathophyllum quadrigeminum* mit den übrigen Unterstufen der Stringocephalus-Schichten.

[1]) Von dieser Gattung erscheint nur noch eine letzte, noch unbestimmte Art in den oberen Stringocephalus-Schichten.

4. Die oberen Stringocephalus-Schichten.

(Oberer Theil der Stringocephalus-Schichten. E. Kayser, l. c. pag. 347—349; Bellerophon-Schichten und Ramosa-Bänke. E. Schulz, Hillesheim. pag. 42—44; Uncites-Schichten = Bücheler-Schichten. G. Meyer, l. c. pag. 18—22; Mächtige reine Kalke mit *Stringocephalus*, oben mit Bänken von *Amphipora ramosa* (in Sauerland). E. Schulz, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft Bd. 36. 1884. pag. 659, 660).

Die Schichten dieser und der folgenden Unterstufe sind in der Eifel an den meisten Orten dolomitisirt (bei Gerolstein, Hillesheim, Lommersdorf und Prüm), so dass die Fauna eingehender nur bei Soetenich studirt werden kann; auf diesen Punkt hat schon Beyrich hingewiesen. Glücklicherweise wird unsere Kenntniss derselben in ausgedehnter Weise durch die gleichaltrigen, sehr versteinerungsreichen Paffrather Schichten ergänzt. Auch bei Brilon finden sich schwarze Kalke mit *Amplexus irregularis* Kayser und *Cyathophylloides rhenanum* n. sp., die in diesen Horizont gehören. Neu[1]) treten auf:

Goniatites cancellatus Arch. et Vern.
Euomphalus trigonalis Arch. et Vern.[2])
„ *Labadeyi* Arch. et Vern.[2])
Umbonium heliciforme Goldf. sp. †
Megalodon cucullatus Arch. et Vern.
Amplexus irregularis Kayser (bei Brilon) †
Cyathophylloides rhenanum n. sp. †
Coelophyllum paucitabulatum Schlüter sp.
Striatopora denticulata M. Edwards et Haime sp. †
„ *devoniensis* Schlüter (S. B.)
Syringopora cornigera Schlüter sp.[3]) †
Actinostroma clathratum Nicholson
„ *Hüpschi* Bargatzky †
Stromatoporella laminata Bargatzky sp. †
Idiostroma Römeri Nicholson †
Hermatostroma Schlüteri Nicholson †
Stachyodes verticillata M'Coy sp. †

Murchisonia turbinata und *bilineata*, *Uncites gryphus* Schloth. und *Cyathophyllum isactis* n. sp., die früher nur vereinzelt auftraten, finden sich jetzt stellenweise in grosser Menge, ebenso an der oberen Grenze *Amphipora ramosa* Phillips sp.

Andererseits fehlt in den oberen Stringocephalus-Schichten eine Anzahl von Arten, die in den vorangehenden Unterstufen häufig und bezeichnend waren:

Terebratula (?) caiqua Arch. et Vern.
Cyathophyllum helianthoides Goldf.
„ *heterophyllum* M. Edwards et Haime
„ *ceratites* Goldf.
„ *quadrigeminum* Goldf.
Cyrtoceras depressum Goldf.

[1]) Die eigenthümlichen Formen sind mit † bezeichnet.

[2]) Vergleiche das oben pag. 38 [152] über die Gastropoden Gesagte.

[3]) = *Aulocystis cornigera* Schlüter. Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn. 1885. pag. 148—150. Die neue Gattung soll im innern Bau mit *Syringopora*, in der äusseren Erscheinung mit *Aulopora* übereinstimmen. Den Einwand, dass hier ein Jugendzustand von *Syringopora* vorläge, sucht Schlüter durch die Bemerkung zu entkräften, es sei bei Büchel — dem typischen Fundort — noch keine *Syringopora* gefunden worden. Jedoch habe ich an genau derselben Stelle eine typische *Syringopora* gesammelt, die in allen specifischen Merkmalen mit „*Aulocystis*“ *cornigera* übereinstimmt.

6*

Favosites gotlandica Goldf.
„ *reticulata* Blainv.
Roemeria minor Schlüter.

Die bisher genannten Arten von *Actinocystis* sind ebenfalls sämmtlich verschwunden, nur bei Hillesheim ist die Gattung durch eine bisher nicht näher bestimmte Form vertreten. Es ist dies zugleich die einzige Koralle in den bei Hillesheim auftretenden Dolomiten und Mergeln, die ausserdem sehr zahlreiche Gastropoden (besonders *Bellerophon*) und Brachiopoden in etwas geringerer Menge führen.

Die zu dieser Unterstufe gehörigen Korallenkalke enthalten die reichste Fauna im „Grottensteinbruch" des Schladethals bei Hebborn-Bergisch Gladbach (S.); nicht ganz so mannigfaltig ist dieselbe im Steinbruch von Büchel (B.) unweit des letztgenannten Ortes und zwischen Hand und Paffrath entwickelt.

Das Gestein besteht hier fast ausschliesslich aus lose verkitteten Resten von Stromatoporiden und Korallen; daneben sind Gastropoden — entsprechend ihrem allgemeinen Auftreten im jüngeren Mitteldevon — recht häufig, und auch Brachiopoden erscheinen in weit grösserer Zahl als z. B. in dem Korallenkalk der mittleren Stringocephalus-Schichten. Dagegen gehören Cephalopoden zu den Seltenheiten, und Trilobiten scheinen in den sämmtlichen Paffrather Devon-Schichten fast gänzlich zu fehlen. Ich sammelte folgende Arten[1]):

Goniatites cancellatus Arch. et Vern. (S.)
* *Gyroceras costatum* Goldf. var. *ornata* Goldf.
Macrocheilus arculatum Schloth. (verschiedene Varietäten S. B.)
* *Umbonium heliciforme* Goldf. sp. (S.)
* *Pleurotomaria delphinuloides* Schloth. sp. (S.)
Bellerophon lineatus Goldf. (S. B.)
Murchisonia angulata Phillips (S.)
* *Murchisonia coronata* Arch. et Vern. (und zahlreiche Varietäten S.)
* *Euomphalus laevis* Arch. et Vern. (S. B.)
„ *Labadeyi* Arch. et Vern. (S.)
„ *serpula* De Kon. (S.)
Megalodon cucullatus Sow. (S.)
Lucina (?) sp. (S.)
Terebratula Haimeana Arch. et Vern. (S.)
* *Pentamerus galeatus* Dalman
* *Stringocephalus Burtini* Defr. (S. B. sehr häufig)
Atrypa aspera Schloth. sp. (S. B.)
Athyris concentrica v. Buch sp. (S. B.)
* *Uncites gryphus* Schloth. (S. B. sehr häufig)
Spirifer simplex Phillips (S. selten)
* „ *hians* v. Buch. (S. B. häufig)

und sehr zahlreiche Korallen:

* *Cyathophyllum dianthus* Goldf. (S. B. sehr häufig)
* „ *vermiculare* Goldf. (S. B. häufig)
* „ *caespitosum* (B. vereinzelt)
„ *Lindströmi* Frech (S. selten)
„ *isactis* n. sp. (S. sehr häufig)

[1]) Die von G. Meyer (l. c.) bereits genannten Arten sind mit * bezeichnet.

Endophyllum acanthicum Frech
„ *torosum* Schlüter sp.
Cyathophylloides rhenanum n. sp. (Hand bei Paffrath)
* *Coelophyllum paucitabulatum* Schlüter (S.)
* *Cystiphyllum vesiculosum* Goldf. (B.)
Syringopora cornigera Schlüter sp.
* *Aulopora serpens* Goldf. (S. B.)
„ *minor* Goldf.
Striatopora denticulata M. Edwards et Haime sp. (S.)
„ *subaequalis* M. Edwrads et Haime sp. (S. B.)
„ *devoniensis* Schlüter (S. B.)
Favosites cristata Blumenbach sp. var. (S.)
* *Heliolites porosa* Goldf. (S. B.)
* *Alveolites suborbicularis* Lam. (B.)
„ cf. *Battersbyi* M. Edwards et Haime (S.)
Actinostroma clathratum Nicholson (S.)
Stromatopora Hüpschi Bargatzky (S. sehr häufig)
„ *Beuthi* Bargatzky (S.)
„ *bücheliensis* Bargatzky sp. (B.)
Stromatoporella laminata Bargatzky sp. (B. nach Nicholson)
Parallelopora ostiolata Bargatzky (S.)
Hermatostroma Schlüteri Nicholson
Stachyodes verticillata M'Coy sp. (S.)
Idiostroma oculatum Nicholson (B.)
„ *Römeri* Nicholson (S.).

4a. Bänke mit *Amphipora ramosa.*

Die obere Grenze der oberen Stringocephalus-Schichten wird nach der interessanten Entdeckung von E. Schulz durch einige kalkige oder dolomitische Bänke bezeichnet, die wesentlich aus *Amphipora ramosa* Phillips sp. bestehen. Die Art findet sich allerdings schon einigermaassen häufig in den unteren Stringocephalus-Schichten von Soetenich, während andererseits eine nahe verwandte Form noch im unteren Oberdevon von Breitscheid bei Dillenburg vorkommt. Trotzdem ist das massenhafte Auftreten von *Amphipora* in einem bestimmten Horizont stratigraphisch von besonderer Wichtigkeit, umsomehr als derselbe bereits an verhältnissmässig zahlreichen Orten nachgewiesen ist. E. Schulz fand die Bänke mit *Amphipora ramosa* zuerst bei Hillesheim und Bergisch-Gladbach (und zwar in dem oben erwähnten Grottensteinbruch), später in weiterer Verbreitung im Sauerlande auf. Auch im südwestlichen Theil der Lommersdorfer Mulde (zwischen Birgel und Feusdorf[1])) scheinen dolomitisirte Schichten mit *Amphipora* eine gewisse Verbreitung zu besitzen. Endlich kommt die Art bei Torquay offenbar in grosser Menge vor; wenigstens war sie in sämmtlichen dorther stammenden Korallensuiten, die ich untersucht habe, meist recht zahlreich vertreten. Ueber das geologische Vorkommen derselben in England ist allerdings noch nichts bekannt.

[1]) Nicht Teusdorf, wie die Dechen'sche Karte schreibt.

5. Die obersten Stringocephalus-Schichten.

(Rotheisenstein von Brilon. E. Kayser, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 24. 1872. pag. 653ff.; ? Gladbacher (Hians-) und Hombacher (Lingula)-Schichten. G. Meyer, l. c. pag. 22ff. pag. 35; ? Oberer Dolomit von Hillesheim. E. Schulz, l. c. pag. 44)

Wie schon die Namen der in diesen Horizont zu stellenden Schichten anzeigen, ist die Verschiedenheit der Facies-Entwickelung sehr beträchtlich. Palaeontologische Merkmale sind in den Gladbacher Schichten und dem oberen Hillesheimer Dolomit nur in ganz geringem Maasse ausgeprägt. Die in den Hombacher und Gladbacher Schichten fast ausschliesslich vorkommenden Brachiopodenarten sind mit Ausnahme einer unbestimmbaren *Lingula*-Species durchgängig schon in älteren Horizonten vorhanden[1]); die Zurechnung der fraglichen Ablagerungen zu den obersten Stringocephalus-Schichten (5) beruht daher wesentlich darauf, dass sie im Hangenden der „Uncites-Schichten" auftreten. Die einzige Uebereinstimmung mit den für das oberste Stringocephalenniveau typischen Rotheisensteinen von Brilon ist das an beiden Orten beobachtete Wiederauftreten der *Rhynchonella parallelepipeda*.

Hingegen ist wenigstens für einen Theil der obersten Stringocephalus-Dolomite der Eifel die Zurechnung zu der in Rede stehenden Unterstufe sicher, da dieselben von dem unteren Oberdevon bei Büdesheim concordant überlagert werden[2]). Die Versteinerungsführung dieser Dolomite kann allerdings nur geringes Interesse erregen. Von Hillesheim führt E. Schulz aus dem oberen Dolomit nur *Stringocephalus Burtini* an, und auch ich habe nichts anderes in den offenbar gleichalterigen Schichten entdecken können, die in flacher Lagerung anscheinend den ganzen südwestlichen Theil der Lommersdorfer Mulde (Gegend von Jünkerath, Feusdorf und Birgel) zusammensetzen und hier discordant vom Buntsandstein überlagert werden. Von Büdesheim erhielt ich aus den obersten Dolomit-Schichten durch die Güte des Herrn Apotheker Winter einige Korallen:

Cyathophyllum dianthus Goldf.
„ *vermiculare* Goldf.
Favosites cristata Blumenbach sp.

Die zuletzt genannte Art geht bis in das Oberdevon hinauf.

Die reichste Fauna findet sich in der Cephalopoden-Facies der obersten Stringocephalus-Schichten: den Rotheisensteinen von Brilon und anderen Orten. Dieselbe ist bereits in mustergiltiger Weise von E. Kayser bearbeitet worden; nur in Bezug auf die Korallenfauna sind einige kleine Nachträge zu machen. Die Zugehörigkeit der Eisensteine zum Mitteldevon wird durch das Vorkommen zahlreicher und charakteristischer[3]) Arten der genannten Schichtenreihe bewiesen, während einige Oberdevonformen (z. B. *Rhynchonella cuboides* Sow., *Camarophoria formosa* Schnur) die fraglichen Ablagerungen als Grenzhorizont kennzeichnen. Ausserdem sind verschiedene eigenthümliche Arten vorhanden. Von den Anthozoen ist *Amplexus hercynicus* F. Römer (*tortuosus* auct.), die verbreitetste und häufigste Koralle der Eisensteine, im Mittel- und Oberdevon zu Hause, *Coelophyllum paucitabulatum* Schlüter sp.[4]) gehört dem Mitteldevon, *Petraia decussata* Mstr. sp. (*radiata* auct.) dem Oberdevon an, ein *Cladochonus* verwandt mit *tubaeformis* Ludwig sp.[4]) verweist ebenfalls mehr auf die letzteren Schichten. Eigenthümlich sind endlich *Diplochone striata* n. sp.[5]) und eine sehr grosszellige,

[1]) G. Meyer macht aus dem oberen Kalk von Paffrath folgende Versteinerungen namhaft: *Goniatites* sp.?, *Macrocheilus arculatum* Schloth., *Pleurotomaria delphinuloides*, *Murchisonia intermedia* Arch. et Vern., *Terebratula caiqua* Arch. et Vern [?], *Rhynchonella parallepipeda* Bronn, cf. *Wahlenbergi* Goldf. (Von letzterer Art liegen mir einige mit der typischen Eifeler Form durchaus übereinstimmende Stücke vor.) *Stringocephalus Burtini* Defr., *Atrypa reticularis* L. sp., *Athyris concentrica* v. Buch., *Spirifer hians* v. Buch, *Urii* Fleming, *Productus subaculeatus* Murch., *Lingula* sp., *Cyathophyllum caespitosum* Goldf., *Calamopora polymorpha* Goldf.

[2]) Kayser, l. c. pag. 349, 350.

[3]) z. B. *Phacops latifrons* Bronn, *Goniatites cancellatus* Arch. et Vern., *Gyroceras costatum* Goldf., *Stringocephalus Burtini* Defr., *Uncites gryphus* Schloth. u. A.

[4]) Von Martenberg bei Adorf; abgebildet auf Taf. VII [XIX], Fig. 2 mit *Diplochone striata* n. sp.

[5]) Vergleiche den palaeontologischen Theil.

der *Favosites gotlandica* nahestehende neue *Favosites*-Art von Bredelar. Um einen unmittelbaren Vergleich der Fauna der Eisensteine mit den vorher behandelten Unterstufen des Stringocephalus-Kalks zu erleichtern möge nach der Kayser'schen Tabelle[1]) ein Verzeichniss der Brachiopoden der Eisensteine folgen.

Stringocephalus Burtini Defr.
Rhynchonella Beyrichi Kayser
„ *parallelepipeda* Bronn
„ „ var. *pentagona* Goldf.
„ *cuboides* Sow.
„ *acuminata* Martin
Camarophoria formosa Schnur
„ *rhomboidea* Phillips
Pentamerus globus Bronn var. *Brilonensis* Kayser
Atrypa reticularis L. sp.
Merista plebeia Sow. sp.
Nucleospira lens Schnur
Uncites gryphus Schloth.
Retzia lepida Goldf.
Cyrtina heteroclita Defr. sp.
Spirifer Schülckei Kayser
„ *simplex* Phillips
Orthis eifeliensis Arch. et Vern.
Strophomena interstrialis Phillips.

Die horizontale Verbreitung der Rotheisensteine ist nicht unbedeutend. Die typischen Fundorte sind Enkeberg bei Brilon, Bredelar und Martenberg bei Adorf; ein weiteres Vorkommen im Sauerland, zwischen Werringhausen und Fretter, hat E. Schulz neuerlich gefunden[2]). Endlich sind diejenigen Rotheisensteine des Büchenbergs bei Wernigerode im Harz, welche die sehr bezeichnenden Korallen

Amplexus hercynicus F. Römer
Petraia decussata Mstr.
Coelophyllum paucitabulatum Schlüter sp.

in Menge enthalten, wohl mit Sicherheit hierher zu stellen.

Als interessantes palaeontologisches Analogon ist endlich noch hervorzuheben, dass ähnlich wie die Cultrijugatus- und Crinoiden-Schichten auch dieser Grenzhorizont eine bei weitem grössere Zahl eigenthümlicher Arten (14)[3]) enthält als die übrigen Unterstufen.

III. Vergleich des Eifeler Mitteldevon mit dem anderer Gegenden.

In der beigegebenen Uebersichtstabelle (nach pag. 52 [166]) sind einige weitere Vorkommen des Mitteldevon mit den in der Eifel unterschiedenen Horizonten parallelisirt worden; zur Begründung dieser Ansichten ist hie und da eine Bemerkung nöthig.

[1]) l. c. pag. 686, 687.
[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 36. 1884. pag. 659.
[3]) Zwölf nach der Tabelle Kayser's und die zwei oben genannten Korallen.

Calceola-Schichten. Nach der Darstellung E. Kayser's[1]) ist die Zurechnung der Tentaculiten-Schiefer in Nassau (einschliesslich der Orthoceras-Schiefer) zum Mitteldevon als gesichert zu betrachten, umsomehr als nun die längst hierher gestellten Tentaculiten-Schiefer[2]) Thüringens ein Analogon im rheinischen Gebirge erhalten. Zu einer eingehenderen Parallelisirung mit den verschiedenen Unterstufen des Eifeler Mitteldevon schienen die palaeontologischen Thatsachen jedoch noch nicht auszureichen. Vielleicht bietet ein Vergleich mit den von Ch. Barrois aus der Umgegend von Brest[3]) beschriebenen Grenzschichten des Mittel- und Unterdevon eine Handhabe. Die Cephalopoden-Schiefer von Porsguen[4]) enthalten eine reiche, wesentlich aus Cephalopoden der Orthoceras-Schiefer und Brachiopoden der Calceola-Schichten bestehende, fast durchaus[5]) mitteldevonische Fauna. Jedoch gehören die l. c. genannten Arten durchweg zu der jüngeren Fauna des Rupbacher Orthoceras-Schiefers (Grube Langscheid)[6]). Die ältere Fauna der Grube Königsberg, zu der die überaus charakteristischen, schon wegen ihrer Grösse nicht zu übersehenden Cyrtoceren, *Orthoceras triangulare* Sandberger und *Goniatites Wenkenbachi* Koch gehören, scheint bei Porsguen durchaus zu fehlen. Die Cephalopoden-Schiefer werden von Schiefern (II, 3 bei Barrois) und Kalken (II, 2. l. c. pag. 79) unterlagert, die nach ihrer Fauna den Rotheisensteinen und Cultrijugatus-Schichten der Eifel durchaus gleichstehen. Da nun Kayser für die älteste (Unterdevon-) Fauna der Grube Schöne Aussicht eine Parallelstellung mit den Rotheisensteinen der Eifel überaus wahrscheinlich gemacht hat, so ergiebt sich für die Schichten der Grube Königsberg eine Gleichstellung mit der Unterstufe des *Spirifer cultrijugatus*[7]) und für die Schiefer von Langscheid eine solche mit den eigentlichen Calceola-Schichten. Selbstverständlich sind dies nur Vermuthungen, die erst durch eine erneute Untersuchung der Schichten von Porsguen zur Gewissheit erhoben werden könnten. Jedoch dürfte grade diese Gegend, in der ein häufiger Wechsel von Brachiopoden- und Cephalopodenfacies stattgefunden hat, endgiltigen Aufschluss über die Parallelisirung der Orthoceren- und Calceola-Schichten bringen.

Das Eifélien Belgiens und die Calceola-Schiefer des Oberharzes sind stets in Bezug auf Stratigraphie und Faciesbeschaffenheit den Eifeler Calceola-Schichten gleichgestellt worden. Jedoch ist in Belgien nach Gosselet's Ausspruch eine Gliederung dieser Schichtenreihe noch nicht durchgeführt, und im Harze sind die Versteinerungen so spärlich und unregelmässig vertheilt, dass eine Eintheilung in Unterstufen kaum möglich sein dürfte. Zudem bereitet hier die Ueberlagerung der Calceola-Schichten durch die heteropen Goslarer Schiefer einer Parallelisirung eigenthümliche Hindernisse.

Dagegen scheint der Lenneschiefer nach den neueren Forschungen von E. Schulz[8]) nur zum kleineren Theil den Calceola-Schichten, zum grösseren den Stringocephalus-Schichten der Eifel gleichalterig zu sein. Darauf deuten auch die Beobachtungen von G. Meyer hin, der in der Paffrather Mulde unmittelbar im Hangenden des Lenneschiefers die mittleren Stringocephalus-Schichten antraf. Diese Unterstufen und die nach oben folgenden Schichten liessen sich (siehe oben) ohne jede Schwierigkeit mit den gleichaltrigen Bildungen der Eifel parallelisiren. Eine Ausnahme macht nur das Vorkommen von Refrath, dessen Fauna einige

[1]) Jahrbuch der geologischen Landesanstalt für 1883. Orthoceras-Schiefer pag. 28—33.

[2]) F. Römer, Lethaea palaeozoica. pag. 44.

[3]) Annales de la société géologique du Nord. IV. 1877. pag. 59ff.

[4]) l. c. pag. 83ff.

[5]) Die sonst für den Taunusquarzit charakteristische *Strophomena Sedgwicki* Arch. et Vern. hält Barrois selbst (l. c.) nur für eine Varietät der *interstrialis*. Dann bleibt von den 41 genannten Versteinerungen *Cryphaeus laciniatus* A. Römer die einzige unterdevonische Form.

[6]) Barrois nennt z. B.: *Goniatites evexus* v. Buch, *subnautilinus* Schloth. sp., *circumflexifer* Sandberger, *Bactrites Schlotheimi* Quenstedt, *Orthoceras regulare* Schloth., *Pleurotomaria subcarinata* A. Römer, *Nucula Krachtae* A. Römer, *Nucula Krotonis* A. Römer, Vergl. E. Kayser, l. c. pag. 17, 18.

[7]) Zwischen diesen heteropen Bildungen bestehen auch einige faunistische Beziehungen: die Gattung *Cyrtoceras* erscheint hier wie dort in ungewöhnlicher Häufigkeit.

[8]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 36. 1884. pag. 656.

Eigenthümlichkeiten zeigt und dessen Alter von den bisherigen Beobachtern sehr verschieden gedeutet ist. Da die Fundorte bei Steinbreche, Lustheide und Refrath (mir z. Th. durch eigne Anschauung bekannt) inselartig vom Rheinalluvium umgeben und ältere oder jüngere Schichten nirgends aufgeschlossen sind, so ist man bei dem Versuch der Altersbestimmung lediglich auf den palaeontologischen Befund angewiesen. Die in dem fraglichen Horizont vorkommenden Versteinerungen besitzen zum grossen Theil allgemeine Verbreitung, so:

Atrypa reticularis L. sp.[1])
Athyris concentrica v. Buch sp.
Cyathophyllum caespitosum Goldf.
Aulopora serpens Goldf.[1])
Alveolites suborbicularis Lam.[1]),

zum Theil sind sie Localarten oder in Bezug auf ihr geologisches Alter nicht genauer bestimmt; so:

Gomphoceras ex aff. *inflati* Goldf.
Cyathophyllum hexagonum Goldf.[1])
„ *caespitosum* Goldf. var. n. *breviseptata*
Monticulipora Trigeri M. Edwards et Haime
„ n. sp.
Fistulipora n. sp.
Favosites cristata Blumenbach sp.

Von den übrigen Arten kommt *Camarophoria protracta*[1]) in den Eifeler Calceola-Schichten vor, *Spirifer laevicosta*[2]), *canaliferus*[3]) und *Stromatoporella eifeliensis* gehen bis in die Crinoiden-Schicht einschliesslich hinauf, *Rhynchonella primipilaris*[4]), *Athyris concentrica* var. *gracilis* und *eifeliensis* sowie *Leptaena* cf. *latissima*[1]) sind für die letztere Unterstufe charakteristisch, *Atrypa aspera*[1]) sowie *Spirifer undiferus* und *mediotextus* (Berliner Museum) finden sich von hier an aufwärts. Somit erscheint der Schluss unabweisbar, dass die Refrather Schichten mit *Cyathophyllum hexagonum* dem Crinoiden-Horizont der Eifel stratigraphisch ungefähr gleichstehen, und wesentlich älter als die übrigen Paffrather Ablagerungen sind — eine Ansicht, die mit der ursprünglichen Auffassung Beyrich's[5]) durchaus übereinstimmt. Die palaeontologischen Erwägungen, mit denen G. Meyer und E. Schulz ein wesentlich jüngeres Alter der Refrather Schichten zu erweisen suchen, erscheinen dem gegenüber nicht von Bedeutung. Der erstere nimmt an, dass das an einigen Fundorten beobachtete Ueberwiegen von *Atrypa aspera* über *Atrypa reticularis* und das Vorkommen von *Cyathophyllum vermiculare* eine „grössere Aehnlichkeit mit den Quadrigeminum-Schichten" bedinge, und E. Schulz[6]) glaubt *Cyathophyllum hexagonum* als Stellvertreter von *Cyathophyllum hypocrateriforme* auffassen zu dürfen, welche letztere Art bei Hillesheim

[1]) Nach G. Meyer, l. c. pag. 43, 44.

[2]) Vorkommen bei Refrath nach F. Römer, Rheinisches Uebergangsgebirge. In der Eifel findet sich die Art noch in dem Uebergangshorizont der Crinoiden- und Calceola-Schichten bei Prüm.

[3]) Die Art wird von Kayser aus der Crinoiden-Schicht, von E. Schulz aus dem Nohner Schiefer angeführt. Ich fand sie in einer etwa dem letzteren Horizont entsprechenden Schicht bei Gerolstein, in den oberen Calceola-Kalken von Schmidtheim und in der Crinoiden-Schicht bei Blankenheim; an den letztgenannten Fundorten in einiger Häufigkeit. Meine Eifeler Exemplare stimmen mit den bei Refrath gesammelten Stücken in jeder Beziehung überein, so dass diese charakteristische Art zu stratigraphischen Vergleichen sehr geeignet erscheint. Allerdings wird ein *Spirifer canaliferus* auch aus dem oberen Stringocephalus-Kalk von Belgien citirt, jedoch ist die Identität desselben mit der rheinischen Form nicht sicher. An und für sich beweist schon dieser *Spirifer* allein, dass das Alter der Refrather Schichten wesentlich höher ist als das der übrigen Paffrather Ablagerungen.

[4]) Nach F. Römer.

[5]) Beiträge zur Kenntniss der Versteinerungen des rheinischen Uebergangsgebirges. 1837. pag. 8.

[6]) l. c. pag. 46.

auf den oberen Korallenkalk beschränkt zu sein scheint. Dem gegenüber ist zu bemerken, das *Cyathophyllum vermiculare* im Sinne von G. Meyer eine durchaus unsichere Species darstellt und *Cyathophyllum hypocrateriforme* bei Gerolstein bereits in der Crinoiden-Schicht auftritt — ganz abgesehen davon, dass man zwei nahe verwandte Arten, deren relatives Alter unsicher ist, in jedes beliebige phylogenetische Verhältniss zu einander setzen kann.

Als nothwendige Folgerung der oben ausgesprochenen Ansicht über das Alter der Refrather Schichten ergiebt sich, dass dieselben vom Lenneschiefer sowohl über- wie unterlagert werden. Denn die Calceola-Schichten werden in dieser Gegend überall durch Lenneschiefer gebildet, und dasselbe Gebirgsglied ist im Liegenden der Schichten mit *Cyathophyllum quadrigeminum* beobachtet. Fasst man somit die Refrather Schichten als vereinzelte Korallenbildung innerhalb eines Meeres auf, das in weiterem Umkreis keine Bedingungen für das Gedeihen dieser wenig wanderungsfähigen Thiere darbot, so erklärt sich ihre faunistische Eigenthümlichkeit auf ungezwungene Weise.

In die untere Abtheilung der Stringocephalus-Schichten sind ferner nach Maurer die Schichten von Waldgirmes bei Giessen und vom Taubenstein bei Wetzlar zu rechnen. Dass beide im wesentlichen altersgleich sind, ist sowohl von Maurer[1]) wie von Riemann[2]) betont worden. Um so befremdlicher erscheint die Vermuthung des letzteren[3]), dass der fragliche Kalk den oberen Calceola-Schichten gleichstände; das Vorkommen von *Uncites gryphus*, *Stringocephalus Burtini* und *Spirifer undiferus* in diesem Niveau würde allen bisherigen Erfahrungen widersprechen.

Maurer nimmt ferner an, der gesammte 50 m mächtige Complex der Kalke von Waldgirmes stelle einen palaeontologischen Horizont dar. Jedoch legt das Zusammenvorkommen zahlreicher Arten, die sonst stratigraphisch getrennt erscheinen, die Vermuthung nahe, dass bei Waldgirmes mehrere der oben unterschiedenen Unterstufen vertreten seien. Leider ist der wichtigste Fundort nicht mehr zugänglich. Die zahlreichen „böhmischen“ Formen, welche die Fauna von Waldgirmes enthalten soll, sind einer schärferen Kritik zu unterziehen, z. B. ergeben schon die Abbildungen, dass die von Maurer als *Spirifer gibbosus* Barrande Typus und var. *elongata* bestimmte Art[4]) mit dem bekannten *Spirifer aculeatus* Schnur aus dem Eifel-Kalk übereinstimmt; *Spirifer indifferens* var. *obesa* Barrande? stellt, nach der Form zu urtheilen, nur eine schmalflügelige Varietät von *Spirifer macrorhynchus* Schnur dar u. s. w. Aus der Vergleichung einiger Versteinerungen von Waldgirmes mit solchen aus dem Hercyn des Harzes wird endlich von Maurer der Schluss gezogen, dass wenigstens einzelne Theile des letzteren „mitteldevonisches Alter“ besässen — eine Behauptung, die einer Widerlegung nicht bedarf.

Einen wesentlich jüngeren Horizont als die Kalke von Waldgirmes und Wetzlar stellen die Schichten von Villmar dar. Nach der durch v. Dechen nach Sandberger zusammengestellten Fossilienliste[5]) gehören die dortigen Ablagerungen in die obere Abtheilung des Stringocephalenkalks. Allerdings erscheint die verticale Vertheilung z. B. der Brachiopoden so verschieden von der des Eifeler Mitteldevon, dass auch hier die Herkunft der angeführten Versteinerungen aus mehreren Unterstufen überaus wahrscheinlich wird. Leider ist eine stratigraphische Untersuchung des Fundorts unmöglich, da die versteinerungsreichen Bänke in den Steinbrüchen nirgends mehr aufgeschlossen sind.

---

[1]) Die Fauna der Kalke von Waldgirmes bei Giessen. Abhandlungen der grossherzogl. hessischen geologischen Landesanstalt. Bd. I. Heft 2. 1885.

[2]) Die Kalke des Taubensteines bei Wetzlar und ihre Fauna. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Beilageband. III. 1885. pag. 142.

[3]) l. c. pag. 167.

[4]) l. c. t. 6, f. 19, 20.

[5]) Erläuterungen der geologischen Karte der Rheinprovinz. pag. 174—176.

Sehr genaue Angaben macht v. Dechen[1]) über die Vertheilung der Versteinerungen in den oberen Stringocephalus-Bildungen der Grube Breinigerberg bei Stollberg. Die angeführten Schichten lassen sich ohne Schwierigkeit in die für die Eifel bezw. die Paffrather Gegend angenommenen Unterstufen einordnen. Die untersten Kalkschichten, 141 m, besonders nach oben hin mit vielen Korallen, *Cyathophyllum quadrigeminum* etc., dürften den mittleren Stringocephalus-Schichten und den Quadrigeminum-Schichten entsprechen.

Die folgenden „kalkigen Mergel, 16 m mächtig," enthalten die für die oberen Stringocephalus-Schichten charakteristischen Gastropoden, wie *Murchisonia coronata*, *Euomphalus Labadeyi* und *laevis*, *Umbonium heliciforme*[2]) u. A. Darauf folgen 148 m feste, bläulich-graue Kalksteinbänke ohne Versteinerungen.

In dem überlagernden, 1,5 m mächtigen, dunkelgrauen Schiefer stellt sich zuerst *Spirifer disjunctus* Sow. ein; da im Hangenden keine weiteren charakteristischen Formen erscheinen, könnte man diese Schichten von hier ab bis zum Auftreten der *Rhynchonella cuboides* zu den obersten Stringocephalus-Schichten rechnen. Zum Oberdevon stellt Gosselet die Schiefer, Kalke und Dolomite von dem Horizont mit *Spirifer disjunctus* an aufwärts. Dagegen bemerkt v. Dechen mit vollem Recht, dass schon das Vorkommen des *Stringocephalus Burtini* diese Auffassung als nicht gerechtfertigt erscheinen liesse. Jedoch weist die Ansicht des französischen Forschers wenigstens darauf hin, dass diese obere Schichtenfolge als besonderer Horizont von untergeordneterer Bedeutung abzutrennen ist.

Ueber die belgischen Stringocephalus-Schichten (Calcaire de Givet) hat Gosselet eingehende Studien gemacht[3]), ist jedoch zu dem Ergebniss gelangt, dass sich, abgesehen von einer unteren Grenzschicht, vorläufig keinerlei palaeontologische Zonen oder Niveaus unterscheiden liessen. Bei der geringen Aufmerksamkeit, die man damals den Korallen zuzuwenden pflegte, kann dies negative Resultat nicht überraschen. Denn wie schon bemerkt, ist im oberen Theile des Mitteldevon die Mannigfaltigkeit der Brachiopoden zu gering und das Auftreten der übrigen Thierklassen zu sporadisch, um dieselben zu stratigraphischen Unterscheidungen verwerthen zu können. Z. B. würde die oben angeführte Gliederung der Soetenicher Schichten, deren Faciesentwickelung mit der belgischen durchaus übereinstimmt, ohne eigehendes Studium der Korallen gar nicht möglich gewesen sein. — Der genannte untere Grenzhorizont ist besonders bei Maçon und Couvin entwickelt und enthält[4]):

Phacops latifrons Bronn
Gyroceras costatum Goldf.
Gomphoceras inflatum Goldf.
Orthoceras nodulosum Schloth.
Spirifer subcuspidatus Schnur
Rhynchonella parallelepipeda Bronn
Pentamerus galeatus Dalman
„ *formosus* Schnur
Calceola sandalina Lam.

Von diesen Formen sind die meisten allgemeiner verbreitet, nur *Orthoceras nodulosum* ist auf die Eifeler Crinoiden-Schicht beschränkt. Man wird daher den fraglichen Kalk der letzteren gleichstellen können, umsomehr als Gosselet[4]) ausdrücklich hervorhebt, dass derselbe an der Grenze von Givetien und Eifélien läge. Ausserdem glaube ich in einem von Gosselet aufgenommenen Profil durch den oberen Theil der Stringoce-

[1]) l. c. pag. 164.

[2]) Nur das Vorkommen von *Spirifer concentricus* in diesem hohen Horizont steht mit der verticalen Vertheilung der Brachiopoden im Eifelkalk nicht im Einklang.

[3]) Annales de la société géologique du Nord. III. 1876. pag. 36—75.

[4]) Gosselet, Esquisse géologique du Nord de la France. Fasc. 1. pag. 86.

7*

phalus-Schichten zwischen Baives und Macon[1]) einen Theil der in der Eifel unterschiedenen Horizonte nachweisen zu können. Das Hangende wird von dem Oberdevon mit *Spirifer orbelianus* gebildet. Im Liegenden folgt Kalk „à spongiaires" (wohl Stromatoporen), 29 m, und fester, blauer Kalk, 70 m mächtig. Beide vertreten möglicherweise die obersten Stringocephalus-Schichten. Denn in zwei darunter folgenden Kalkbänken, die durch eine 28 m mächtige Schichtenreihe mit Stringocephalen [?] und Gastropoden getrennt sind, findet sich eine mit den oberen Stringocephalus-Schichten von Soetenich ziemlich übereinstimmende Fauna:

Spirifer mediotextus Arch. et Vern.
„ *undiferus* F. Römer (in der tieferen Bank)
Cyathophyllum dianthus Goldf.
Striatopora subaequalis M. Edwards et Haime sp.

Darauf folgt 14 m versteinerungsleerer Kalk und zu unterst 7 m mächtige Kalkbänke mit *Cyathophyllum quadrigeminum* und zahlreichen Stringocephalen — also die oberen Lagen der mittleren Stringocephalus-Schichten, wie bei Soetenich. Die tieferen Horizonte sind im Profil durch versteinerungsarme Schichten vertreten und nur unvollständig beobachtet. Weiter im Liegenden findet sich die Bank mit *Orthoceras nodulosum.*

Noch deutlicher als das Profil von Macon liess die Untersuchung einiger Korallen[2]) von Pry (zwischen Sambre und Meuse) erkennen, dass die verticale Vertheilung der Versteinerungen und somit auch die weitergehende stratigraphische Gliederung im rheinischen und im belgischen Mitteldevon genau übereinstimmt. Von dem genannten Fundort stammen ausser dem schon bekannten *Coelophyllum paucitabulatum* Schlüter sp.[3]) noch *Cyathophyllum isactis* n. sp. und *dianthus* Goldf., also die häufigsten und bezeichnendsten Korallen der oberen Stringocephalus-Schichten von Bergisch-Gladbach.

Die Angaben, welche über die Vertheilung der Versteinerungen in dem Harzer Stringocephalenkalk vorliegen[4]), lassen den Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass auch hier dieselben Unterstufen wie im rheinischen Mitteldevon unterschieden werden können. Die Eisensteine der Grube Garkenholz zwischen Hüttenrode und Rübeland mit *Uncites gryphus*, *Calceola sandalina* und *Stringocephalus Burtini*[5]) dürften den unteren und mittleren Stringocephalus-Schichten, bezw. den Kalken von Waldgirmes entsprechen. Auf die Uebereinstimmung der Schichten von Lucashof bei Elbingerode (enthaltend *Stringocephalus Burtini, Murchisonia bilineata* und *coronata, Pleurotomaria delphinuloides)* mit den Paffrather Kalken (obere Stringocephalus-Schichten) hat Beyrich hingewiesen[6]). Zwischen diesem Horizont und dem Oberdevon liegt nach derselben Mittheilung ein Eisensteinlager, das also stratigraphisch den obersten Stringocephalus-Schichten (Briloner Eisenstein) gleichsteht. Dasselbe dürfte die Lagerstätte von *Amplexus hercynicus* und *Petraia decussata* bilden, die ich auf einer alten Eisensteinhalde der Grube Büchenberg sammelte.

Weiter östlich zeigen noch die Fundorte von Rittberg bei Olmütz und Dziwki bei Siewierz[7]) eine mit der rheinischen übereinstimmende Entwickelung der Stringocephalus-Schichten; in den Ostalpen ist das Mitteldevon nach Stache noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen, in Russland in abweichender Facies entwickelt. In England lassen sich innerhalb des normal ausgebildeten Mitteldevon nach Davidson die beiden Hauptabtheilungen der gleichalterigen rheinischen Schichten unterscheiden. Jedoch liegen über diese Bildungen

[1]) Annales de la société géologipue du Nord. III. 1876. pag. 39.
[2]) Breslauer Museum.
[3]) F. Römer, Lethaea palaeozoica. pag. 409.
[4]) Zusammengestellt bei Groddeck, Abriss der Geognosie des Harzes. 2. Auflage. 1883. pag. 33, 34.
[5]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 32. 1880. pag. 677.
[6]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 20. 1868. pag. 216.
[7]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 18. 1866. pag. 431.

	Schichtenfolge in der Hillesheimer Eifelkalkmulde nach E. Schulz.[1])		Harz.	Belgien und Nordfrankreich.	Mähren.	Asturien und Galicien nach Barrois
Oberes Mitteldevon.	14) Oberer Dolomit von Hillesheim.	Versteinerungen.	Rotheisenstein v. Büchenberg mit *Amplexus hercynicus*.			? Sandstein mit *Gosseletia*.
	13) Ramosa-Bänke (*Favosites ramosa*).		Kalke von Lucashof bei Elbingerode mit *Murchisonia coronata, bilineata, Stringocephalus Burtini* etc.	Kalke zwischen Macon und Baives mit *Spirifer mediotextus, undiferus, Cyathophyllum dianthus, Striatopora subaequalis*. Korallenkalk von Pry zwischen Sambre u. Meuse.		
	12) Bellerophon-Schicht.					
	11) Unterer Dolomit von Hillesheim.		Eisenstein von Hüttenrode und Rübeland mit *Stringocephalus, Uncites, Calceola*.	Schichten mit *Cyathophyllum quadrigeminum* bei Macon.	Korallenkalk von Rittberg bei Olmütz mit *Cyathophyllum planum, Lindstroemi, helianthoides*.	
	10) Oberer Korallenkalk.					
	9) Korallenmergel.					
	8) Caiqua-Schicht.					
Mittleres Mitteldevon.	7) Mittlerer Korallenkalk.					
	6) Loogher Dolomit.			Kalke von Macon und Couvin mit *Orthoceras nodulosum, Calceola sandalina* etc.		
	6) Crinoiden-Schicht.					
Unteres Mitteldevon.	4) Unterer Korallenkalk.		Calceola-Schiefer mit Kalkbänken.	Schistes de Porsguen à Céphalopodes.		Calceola-Kalk von Moniello.
	3) Brachiopodenkalk.	r Grube d im thal.				
	2) Nohner Schiefer.					
	1) Nohner Kalk.					
Zum Unterdevon nach E. Schulz.	Cultrijugatus-Schicht.	r Grube g im thal.	Uebergangszone von Spiriferen-Sandstein und Calceola-Schiefer mit *Homalonotus, Calceola, Spirifer cultrijugatus, speciosus* etc.	Schistes et Calcaire de Brest. Obere Grauwacke von Hierges mit Rotheisenstein.	Eifelien (zum Unterdevon gerechnet).	Kalk von Arnao mit *Spirifer cultrijugatus*.
		rube ht im l.				

[1]) Die angeführt

[2]) Vergleiche G arbeit bestätigt die Richtigkeit der Kayser'schen Anschauungen für die Orthoceras-Schiefer des südlichen Westfalens. D blenzstufe gestellt. Jedoch findet sich in den letztgenannten Schichten der für den untersten Mitteldevon-Horizont (Grub eren kommt *Orthis opercularis* sonst ausschliesslich im Mitteldevon, *Rhynchonella daleidensis* und *Spirifer hystericus* im Unter en Schiefer mit den Schichten der Grube Königsberg und weiter mit der Cultrijugatus-Schicht der Eifel weit wahrscheinli

Gliederung des Mitteldevon.

Zu pag. 52 [166].

Schichtenfolge in der Hillesheimer Eifelkalkmulde nach E. Schulz.[1]	Schichtenfolge des Eifeler Mitteldevon nach E. Kayser.	Gliederung des Mitteldevon in Unterstufen im Anschluss an E. Kayser.	Die verschiedenen Facies innerhalb der Unterstufen.	Paffrather Mulde. nach G. Meyer.	Westfalen. nach E. Schulz.	Lahngebiet.	Harz.	Belgien und Nordfrankreich.	Mähren.	Asturien und Galicien nach Barrois
14 Oberer Dolomit von Hillesheim.	Oberer Theil der Stringocephalus-Schichten.	Oberste Stringocephalus-Schichten (Grenzhorizont	Cephalopoden-Schichten (Eisensteine von Brilon)	Brachiopoden-Facies Paffrath und Eifel.)	?Hombacher (Lingula-) Schichten. ?Gladbacher Hians-Schichten.	Goniatiten-Schichten von Rölkig, Fretterthal. „Reine, feste Kalke".	?Schichten von Villmar	Rotheisenstein v. Büchenberg mit *Amplexus hercynicus*.		
13 Ramosa-Bänke *Amphipora ramosa*		Bänke mit *Amphipora ramosa*.	Korallenkalke (Soetenich, Paffrath, Belgien.	Mergel mit Brachiopoden und Gastropoden Hillesheim, Stollberg.	Bücheler (Unites-Schichten.	Bänke mit *Amphipora ramosa*.		Kalke von Lucashof bei Elbingerode mit *Macrochonia cornuta, bilineata, Stringocephalus Burtini* etc.	Kalke zwischen Macon und Baives mit *Spirifer medietextus, undiferus, Cyathophyllum dianthus, Stringocephalus subaequalis.*	Korallenkalk von Pry zwischen Sambre u. Meuse.	
12 Ballerophon-Schichten.		Obere Stringocephalus-Schichten.				Kalke mit *Stringocephalus Burtini*.					
11 Unterer Dolomit von Hillesheim.	Unterer Theil der Stringocephalus-Schichten.	Bänke mit *Cyathophyllum quadrigeminum* Goldf.	Korallenkalke und Brachiopodenmergel wechsellagernd oder allein.		Quadrigeminum-Schichten.	Schichten m. *Cyathophyllum quadrigeminum* von Delstern. Schichten mit *Actinocystis* und *Terebratula cuspa*.		Eisenstein von Hüttenrode und Ruhrland mit *Stringocephalus, Cyrtina, Calceola*.	Schichten mit *Cyathophyllum quadrigeminum* bei Macon.	Korallenkalk von Rittberg bei Olmütz mit *Cyathophyllum planum, Lindstroemi, heliantholdes*.	? Sandstein mit *Goniatites*.
10 Oberer Korallenkalk.		Mittlere Stringocephalus-Schichten.			Lenne-Schiefer.						
9 Korallenmergel einschl.											
8 Calceola-Schicht											
7 Mittlerer Korallenkalk.		Untere Stringocephalus-Schichten.	Korallenkalk.			„Spongophyllum-Schichten".	Eisensteine von Waldgirmes bei Giessen und Taubstein bei Wetzlar.	Schalsteine, Diabase und „Massenkalk" mit spatlichen Versteinerungen.			
6 Lüoghen Dolomit.	Crinoiden-Schicht.	Crinoiden-Schichten (Grenzhorizont).	Korallenkalk nebeneinander z. B. bei Gerolstein.	Brachiopodenmergel	Refrather Hexagonum-Schichten.				Kalke von Macon und Couvin mit *Orthoceras subulosum, Calceola sandalina* etc.		
5 Crinoiden-Schichten.											
4) Unterer Korallenkalk	Oberes Calceola-Niveau.	Obere Calceola-Schichten.	Korallenkalk (ausschliesslich oder z. Th.) Brachiopoden-Schichten, theilweise oder, wenn ausschliesslich, gegliedert in:	Obere Brachiopoden-Schicht 15). Mittlere Brachiopoden-Schicht 14. Untere Brachiopoden-Schicht 13).	Lenne-Schiefer.	„Unteres Mitteldevon von Olpe" (*Spirifer curvatus, Spirorbis, subcuspidatus*)	Tentaculiten-Schichten (Kieselschiefer etc.)	?Schichten der Grube Langscheid im Ruphachthal.	Calceola-Schiefer mit Kalkbanken.	Schistes de Porsguen à Céphalopodes.	Eifelien (zum Unterdevon gerechnet).	Kalk von Arnao mit Calceola-Kalk von Moniello. *Spirifer cultrijugatus.*
3 Brachiopodenkalk											
2 Nohner Schiefer	Unteres Calceola-Niveau.	Untere Calceola-Schichten.	Korallen-Facies (Nohner Kalk), Brachiopoden-Facies (Nohner Schiefer), in unregelmässiger Wechsellagerung.			Eisenschüssige Schiefer von Wingeshausen bei Berleburg mit *Goniatites Wenkenbachi*?).	Schichten der Grube Königsberg im Ruphachthal.	Uebergangszone von Spiriferen-Sandstein und Calceola-Schiefer mit *Homalonotus, Calceola, Spirifer cultrijugatus, speciosus* etc.	Schistes et Calcaire de Brest. Obere Grauwacke von Hierges mit Rotheisenstein.		
1 Nohner Kalk											
Cultrijugatus-Schichten.	Cultrijugatus-Schichten.	Grenzschichten mit *Spirifer cultrijugatus* F. Roemer.	Korallenschicht bei Lyssingen, sonst Brachiopodenmergel bezw. -Kalke.				Schichten der Grube Schöne Aussicht im Ruphachthal.				
		Rotheisenstein mit *Spirifer cultrijugatus* und *Homalonotus obtusus*.									

[1] Die angeführten Horizonte sind (mit Ausnahme von 8) und 9) von E. Schulz durchweg als gleichwerthige Gebirgsglieder aufgefasst worden.

[2] Vergleiche Graf Matuschka, Ueber die Dachschiefer von Berleburg. Dissertation. Göttingen 1886. pag. 8 bezw. 27. Diese während des Druckes der vorliegenden Abhandlung erschienene Arbeit bestätigt die Richtigkeit der Kayser'schen Anschauungen für die Orthoceras-Schiefer des südlichen Westfalens. Die Goniatiten-Fauna der Grube Langscheid wird auch hier nachgewiesen, und der unmittelbar darunter lagernde eisenschüssige Schiefer von Wingeshausen zu der oberen Coblenzstufe gestellt. Jedoch findet sich in den letztgenannten Schichten der für den untersten Mitteldevon Horizont Grube Königsberg charakteristische *Goniatites Wenkenbachi* Koch, während die Brachiopoden meist zu Arten gehören, die eine ausgedehnte vertikale Verbreitung besitzen. Von letzteren kommt *Orthis circularis* sonst ausschliesslich im Mitteldevon, *Rhynchonella Orbignyana* und *Spirifer hystericus* im Unterdevon vor. Berücksichtigt man jedoch, dass die Steinkerne der letzteren Art von *Spirifer laevicosta* nur schwer getrennt werden können, so erscheint die Gleichstellung der fraglichen Schiefer mit den Schichten der Grube Königsberg und weiter mit der Cultrijugatus-Schicht der Eifel weit wahrscheinlicher.

ebensowenig wie über das Mitteldevon Frankreichs und Nordspaniens Angaben einer weitergehenden Gliederung vor. Nur die Schichten mit *Spirifer cultrijugatus* sind von Ch. Barrois in seinem vortrefflichen Werke über die palaeozoischen Schichten Asturiens ausgeschieden worden[1]).

IV. Beschreibender Theil.

Cyathophyllidae M. Edwards et Haime ex parte.

Cyathophyllinae M. Edwards et Haime.

Cyathophyllum Goldf.

Campophyllum M. Edwards et Haime
Acanthophyllum Dybowski
Fascicularia Dybowski
Donacophyllum Dybowski
Diphyphyllum auct. ex parte
Blothrophyllum Rominger ex parte
Heliophyllum Hall.

Einfach oder zusammengesetzt, in letzterem Falle massige oder rasenförmige Stöcke bildend. Die fast ausnahmlos[2]) alternirend angeordneten Septa reichen meist bis zur Mitte und schlingen sich hier zuweilen um einander. Septalleisten kommen bei vielen Arten vor. Eine Furche für das Hauptseptum ist manchmal[3]) angedeutet. Das Endothekalgewebe besteht aus peripherischen Blasenreihen und einer centralen, gegen die Blasen scharf abgesetzten Zone, die meist durch horizontale Böden, seltener durch unregelmässige Dissepimente gebildet wird. Die Vermehrung erfolgt durch endothekale Knospung[4]).

Heliophyllum Hall zeichnet sich durch schwache Entwickelung des Endothekalgewebes und vor Allem durch das Vorkommen breiter regelmässiger Septalleisten aus. Da das letztere Merkmal auch bei anderen Arten von *Cyathophyllum* in verschiedener Entwickelung vorkommt, so kann *Heliophyllum* nicht als eine *Cyathophyllum* gleichwerthige Gattung, sondern nur als eine untergeordnete Gruppe angesehen werden.

Dass die geringere Entwickelung der Septen im Mittelpunkt kein Gattungsmerkmal ist *(Campophyllum)*, wurde bereits früher hervorgehoben[5]); es blieb jedoch damals die Frage offen, ob nicht das Fehlen der Septa zweiter Ordnung eine Trennung des *Campophyllum compressum* von *Cyathophyllum* erfordere. Jedoch hat die vergleichende Untersuchung von *Cyathophyllum anisactis* n. sp. und *isactis* n. sp. (siehe unten) bewiesen, dass auf dieses Merkmal keine generische Abgrenzung begründet werden kann. Auch *Campophyllum compressum* ist somit als *Cyathophyllum* zu bezeichnen.

1. Gruppe des *Cyathophyllum helianthoides* Goldf.[6])

Einfach oder stockförmig; Septalleisten entwickelt; Böden meist unregelmässig, schmal, $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{6}$ des gesammten Durchmessers einnehmend; in dem flachen Kelch häufig ein die innere Grube umgebender Wulst.

[1]) Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice, pag. 518.

[2]) *Cyathophyllum compressum* Ludwig sp., *isactis* n. sp.

[3]) *Cyathophyllum ceratites* Goldf., *bathycalyx* n. sp., *aquisgranense* Frech, *macrocystis* n. sp.

[4]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 943.

[5]) Ibidem. pag. 38.

[6]) Eine Uebersicht der Gruppen von *Cyathophyllum* wurde in der Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 26 ff. gegeben. Es fehlt dort nur die Gruppe des *Cyathophyllum (Heliophyllum) Halli* M. Edwards et Haime. Andererseits ist die Gruppe des *Cyathophyllum aquisgranense* Frech im deutschen Mitteldevon nicht vertreten.

Hierher sind folgende Arten zu rechnen:

Cyathophyllum helianthoides Goldf.
„ „ Goldf. mut. n. *philocrina*
„ *spongiosum* E. Schulz sp.
„ *planum* Ludwig sp.
„ *cylindricum* E. Schulz sp.
„ *tinocystis* Frech (Unteres Oberdevon)
„ *Stutchburyi* M. Edwards et Haime (Kohlenkalk)
„ *regium* M. Edwards et Haime (Kohlenkalk).

Cyathophyllum helianthoides Goldf.

Taf. IV [XVI], Fig. 5, 6, 7; Taf. VII [XIX], Fig. 13, 13a.

Cyathophyllum helianthoides Goldf. (ex parte), Petrefacta Germaniae. I. 1826. pag. 62, t. 20, f. 2a, b, d, e, g, h. (cet. excl.).
Cyathophyllum helianthoides Goldf. (ex parte), M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. 1850. t. 8, f. 5. (Hier auch die weitere Literatur.)
Cyathophyllum helianthoides M. Edwards et Haime (ex parte), British devonian corals. 1853. t. 51, f. 1.[1])
Astrodiscus helianthoides Ludwig, Korallen aus palaeolithischen Formationen (Palaeontographica Bd. 14.) 1866. t. 58.
Cyathophyllum helianthoides Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands. 1. Abtheilung. Bd. 26. Röhren- und Sternkorallen. pag. 500, t. 160, f. 20, 21, 22 (non t. 161, f. 1).
Cyathophyllum hypocrateriforme Quenstedt, ibidem, t. 161, f. 4.
Cyathophyllum helianthoides F. Römer, Lethaea palaeozoica. 1883. pag. 336, t. 26, f. 5.
Cyathophyllum? helianthoides Goldf. *(Actinocystis?)* E. Schulz, Die Eifelkalkmulde von Hillesheim (Jahrbuch der königl. preussischen geologischen Landesanstalt für 1882). 1883. pag. 82.

Die Koralle erscheint fast immer als Einzelkelch. Das Auftreten junger Knospen deutet gewöhnlich auf krankhafte Zustände hin. So ist auf dem Taf. VII [XIX], Fig. 13, 13a abgebildeten Exemplar das Innere des Mutterkelches vollständig durch einen *Stromatopora* überrindet; von den beiden emporspriessenden Knospen ist die eine (a) in derselben Weise erstickt, so dass sich innerhalb dieser wiederum zwei neue Kelche (α, β) gebildet haben. Zuweilen verwachsen zwei unabhängig entstandene Individuen nachträglich mit einander. (Taf. IV [XVI], Fig. 1, 1a). Auch Quenstedt bildet diesen Vorgang l. c., t. 160, f. 22 vortrefflich ab.

Die Gestalt der Koralle ist meist stumpf-kegelförmig, seltener subcylindrisch. Ausgewachsene Stücke messen 6—8, ausnahmsweise bis 10 cm im Durchmesser; 13 cm beträgt derselbe bei einem ungewöhnlich grossen Stück der Sammlung der hiesigen geologischen Landesanstalt. Der meist kreisrunde Kelch erhebt sich um die mittlere Vertiefung zu einem Ringwulst, der bei jungen Individuen kaum angedeutet, bei erwachsenen zuweilen so stark ausgebildet ist, dass die obere Seite des Kelches die Gestalt eines flachen abgestumpften Kegels erhält. Die von dem Kelchwulst abfallende Oberfläche biegt sich zuweilen an dem scharfen Rande noch einmal aufwärts. Auf der Kelchoberfläche verlaufen die Septa regelmässig radial als scharfe Rippen, die sich gegen den Rand hin mehr und mehr zu gerundeten Wülsten verbreitern. In Querschnitten sind dagegen die Septa nahe dem Rand in ganz regelloser Weise hin und her gebogen, zickzackförmig gekrümmt und stellenweise nur schwer von dem hier ebenfalls unregelmässig angeordneten Blasengewebe zu unterscheiden (Taf. IV [XVI], Fig. 7). Bei jungen Exemplaren verlaufen die Septa meist geradlinig bis zum Rande (Taf. IV [XVI], Fig. 5), erscheinen dagegen in älteren Kelchen wesentlich unregelmässiger. Nur die Stücke von Attendorn zeichnen sich durch

[1]) Die „Histoire naturelle des Coralliers“ von Milne Edwards ist im Nachfolgenden ebensowenig, wie die „Polypiers fossiles“ von Fromentel citirt worden, da in beiden Werken die Beschreibungen der „Polypiers palaeozoiques“ und „British fossil corals“ fast unverändert wiederholt werden. Ueberhaupt werden nur diejenigen Werke angeführt, in denen eine Abbildung, oder ein neuer Beitrag zur Kenntniss des Thieres enthalten ist.

Regelmässigkeit der Septen aus[1]). Die Gestalt der peripherischen Interseptalblasen, die im Querschnitt einen spitzen, nach innen geöffneten Winkel bilden, ist bei Quenstedt[2]) in charakteristischer Weise dargestellt. Zuweilen verschwinden innerhalb der Blasen die Septa in geringer Entfernung vom Rande. Durch eine nachträgliche Ablagerung von Stereoplasma zwischen der äusseren Blasenreihe und der Theka erscheint der Innenrand der letzteren zuweilen gezackt[3]). Im Centrum schlingen sich die Septa erster Ordnung um einander und bilden so ein ausgedehntes falsches Säulchen. Die Septa zweiter Ordnung hören unmittelbar vor demselben auf.

Die Zahl der Septen bleibt bei wachsender Grösse annähernd dieselbe (ca. 70)[4]). Andeutungen bilateraler Anordnung finden sich auch bei ausgewachsenen Exemplaren, indem neben den Seitensepten eine grössere Zahl gedrängt stehender neugebildeter Septen erscheint. Die Septalleisten sind schwach entwickelt; sie erscheinen im Querschnitt als unregelmässig vertheilte Dornen, die in wechselnder Häufigkeit über den mittleren und den randlichen Abschnitt der Septa vertheilt sind. Wo die letzteren zickzackförmig verlaufen, stehen die Septalleisten auf den Ecken.

Im Längsschnitt sind Blasengewebe und centrale Dissepimente scharf von einander getrennt[5]). Die Ausdehnung der letzteren ist gering, ihr Verhältniss zum Gesammtdurchmesser ist bei der wechselnden Gestalt der Koralle verschieden. Bei normal gewachsenen Stücken ist dasselbe wie bei jungen Exemplaren 1:3—1:4, bei älteren mit stark ausgebreitetem Rand 1:6—1:7. Die centralen Dissepimente erscheinen um so unregelmässiger, als sie in ihrer Ausdehnung mit dem falschen Säulchen zusammenfallen. Die Blasen steigen an der Grenze der Böden steil in die Höhe, sind dann entsprechend dem äusseren Umriss flach ausgebreitet und in dem randlichen Theil bei ausgewachsenen Stücken stark in die Länge gezogen.

E. Schulz ist (l. c. pag. 82) geneigt, die in Rede stehende Art zu *Actinocystis* zu stellen. Die Unregelmässigkeit der Septen im Querschnitt erinnert allerdings an diese Gattung. Jedoch ist bei *Actinocystis* das Innere der Koralle gänzlich mit Blasengewebe erfüllt, während hier eine centrale und eine peripherische Zone der Endothekalgebilde scharf unterschieden werden kann. Der regellose Verlauf der Septa tritt auch nur bei älteren Exemplaren zuweilen hervor. Ausserdem ist die überaus nahe Verwandtschaft mit zweifellosen Cyathophyllen, wie *Cyathophyllum planum* und *spongiosum*, zu berücksichtigen.

Cyathophyllum helianthoides ist stellenweise in den oberen Calceola-Schichten sehr häufig, so an der Auburg bei Gerolstein; ausserdem erscheint es im gleichen Horizont bei Prüm, Kerpen, Schmidtheim und Mühlheim unweit Blankenheim. Vereinzelt geht die Art von den unteren Calceola-Schichten (Schmidtheim) bis an die Basis der mittleren Stringocephalus-Schichten hinauf (Berndorf bei Hillesheim). Einige Exemplare von Attendorn bei Olpe, Elbingerode im Harz und Torquay dürften ebenfalls dem unteren Theil des Stringocephalenkalks entstammen. Endlich sind zwei Steinkerne aus dem an der Grenze des Unterdevon liegenden Rotheisenstein der Grube Braut bei Walderbach mit grösster Wahrscheinlichkeit hierher zu stellen. Es sind 75 Exemplare untersucht, die sich in den verschiedenen Berliner Sammlungen befinden (kgl. mineralogisches Museum, geologische Landesanstalt, Privatsammlung).

---

[1]) In ganz ähnlicher Weise schreitet z. B. bei *Endophyllum priscum* Mstr. sp. (Oberdevon) die Rückbildung der Septa mit dem Wachsthum der Koralle vor.

[2]) l. c. t. 160, f. 21 y.

[3]) Die rudimentäre Beschaffenheit der Septa erinnert sehr an manche *Actinocystis*-Arten. Dagegen hören bei *Endophyllum* die Septa ohne vorherige Biegungen unvermittelt auf.

[4]) Durchmesser. Zahl der Septen.

1)	2,5 cm	66
2)	3,5 cm	70
3)	6 cm	76
4)	6 cm	80.

[5]) Vortrefflich abgebildet bei M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques, t. 8, f. 5.

Cyathophyllum helianthoides Goldf. mut. n. *philocrina*.

Taf. IV [XVI], Fig. 1, 1a, 2, 3, 3a, 4.

Die Mutation unterscheidet sich von der Hauptform durch das Fehlen der Septalleisten im Querschnitt (im Längsschnitt erscheinen die Septa mehr oder weniger deutlich aus Septaldornen und Stereoplasma zusammen gesetzt), durch grössere Regelmässigkeit der Septa, durch ausgesprochene Neigung zur Stockbildung, geringere Grösse[1]) und abweichende Gestaltung des Kelches. Junge Individuen von *Cyathophyllum helianthoides*, deren Rand ganz flach ist, können von gleichgrossen Stücken der mut. *philocrina* kaum unterschieden werden. Während sich dagegen bei der Hauptform mit zunehmender Grösse um die Kelchgrube ein Wulst bildet, der nach dem Rande zu allmählich abfällt, biegt sich bei der Mutation der peripherische Theil vom Rande der Grube an aufwärts, so dass der ganze Kelch die Gestalt eines Trichters erhält (Taf. IV [XVI], Fig. 4). Bei manchen Stücken ist die randliche Aufbiegung kaum merklich, bei anderen sehr stark ausgeprägt, stets jedoch hebt sich die mit senkrechten Wänden versehene Kelchgrube deutlich von dem Rande ab. Die Anordnung des Blasengewebes im Querschnitt stimmt mit dieser Gestaltung des Kelches überein; die einzelnen Blasen sind nahe dem Rande stark in die Länge gezogen. Die Böden entsprechen in ihrer Breite der Kelchgrube und nehmen durchschnittlich $\frac{1}{3}$, oft weniger von dem gesammten Durchmesser der Koralle ein. Unter 50 untersuchten Exemplaren befanden sich 4 Korallenstöcke; an jedem haben sich durch Tabularknospung 5 junge, gleichmässig entwickelte Individuen gebildet. Die Zahl der Septen schwankt zwischen 50 und 60[1]). Uebergänge zu der Hauptform sind nicht selten.

Cyathophyllum hypocrateriforme, dessen Einzelkelche mit der vorliegenden Form oft grosse Aehnlichkeit haben, unterscheidet sich durch den vom Rande bis zum Grunde gleichmässig eingesenkten Kelch, breitere, regelmässigere Böden und gerundete Blasen; die Colonien dieser Art sind durch zahlreich emporsprossende Individuen von ungleicher Grösse ausgezeichnet.

Von *Cyathophyllum heterophyllum* unterscheidet sich *Cyathophyllum helianthoides* mut. *philocrina* durch die kegelförmige Gestalt, den ausgebreiteten Kelchrand und den dadurch bedingten geringeren Durchmesser der Kelchgrube, ferner durch die gleichmässige Dicke der Septa erster und zweiter Ordnung und die bei älteren Exemplaren vorhandene Unregelmässigkeit derselben im randlichen Theil.

Cyathophyllum helianthoides mut. *philocrina* ist, wie der Name andeuten soll, auf die Crinoiden-Schichten beschränkt und findet sich in der Korallenfacies dieses Horizonts z. B. zwischen Gerolstein und Pelm, besonders häufig aber in den Brachiopodenmergeln des Mühlbergs bei Gerolstein.

Untersucht wurden 50 Exemplare und 6 Dünnschliffe.

Cyathophyllum planum Ludwig sp.

Taf. VI [XVIII], Fig. 13.

Cyathophyllum helianthoides Goldf. (ex parte), Petrefacta Germaniae I. 1826. pag. 61, t. 20, f. 2k, i; t. 21, f. 1.
Cyathophyllum helianthoides M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. 1851. pag. 375.
Cyathophyllum helianthoides M. Edwards et Haime, British devonian corals. 1853. pag. 227, t. 51, f. 1.
Astroblastodiscus planus Ludwig, Korallen aus palaeolithischen Formationen. (Palaeontographica. Bd. 14.) 1865. t. 67. (Charakteristische Abbildung der Ober- und Unterseite.)

---

[1]) Durchmesser. Zahl der Septen.

3 cm	60
4 cm	56
3,3 cm	56
3,2 cm	52
3,5 cm	48.

Cyathophyllum helianthoides tabulatum Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands. 1. Abtheilung. Bd. 6. Röhren- und Sternkorallen. 1881. pag. 503, t. 161, f. 1.
Cyathophyllum hypocrateriforme Quenstedt, l. c. t. 161, f. 2 (cet. excl.).
Cyathophyllum helianthoides (Goldf. ex parte) F. Römer, Lethaea palaeozoica. 1883. pag. 336.
Heliophyllum helianthoides E. Schulz, l. c. 1883. pag. 79, t. 21 [1], f. 5.
Heliophyllum tabulatum E. Schulz, l. c. 1883. pag. 79.

Die Koralle bildet massige Stöcke. Die jungen Knospen wachsen zuerst in horizontaler Richtung weiter, so dass der Stock bei geringer Dicke einen sehr beträchtlichen Umfang erhält. Bei jungen, in kräftiger Entwickelung befindlichen Exemplaren biegt sich der Rand oft nach unten hin über. Da die Einschaltung neuer Individuen in durchaus regelloser Weise erfolgt, so ist die Grösse und Vertheilung derselben sehr ungleichmässig. Wenn demnach bei dünnen Platten die Unterseite verwittert, so pflegen die auf beiden Seiten liegenden Individuen einander nicht zu entsprechen. Erst, wenn eine genügende Flächenausdehnung erreicht ist, beginnt der Stock in die Dicke zu wachsen. Doch wiegt auch dann die Neigung zu horizontaler Ausbreitung vor. Der Durchmesser der grössten Platten beträgt 3 dm, der Durchmesser der einzelnen Individuen 2,5—5 cm (nach E. Schulz in vereinzelten Fällen 6—7 cm). Die Gestalt der Kelche stimmt mit *Cyathophyllum helianthoides* überein. Der Umriss derselben ist meist regelmässig, seltener unregelmässig-polygonal; ausnahmsweise finden sich dreieckig begrenzte Kelche.

Im Querschnitt zählt man 50 bis 60 (ausnahmsweise 70) Septa. Der Verlauf derselben ist auch nahe dem Rande regelmässiger als bei *Cyathophyllum helianthoides*. Dagegen sind die Septa oft in ihrer ganzen Länge nach einer Richtung schwach gebogen, zuweilen auch unmittelbar am Rande fast rechtwinkelig umgeknickt. Beide Erscheinungen kommen nur bei älteren Individuen vor und sind daher wohl als Folge der gegenseitigen Behinderung im Wachsthum aufzufassen. Die Septa erster Ordnung vereinigen sich im Mittelpunkte in etwas unregelmässiger Weise ohne ein falsches Säulchen zu bilden; die Septa zweiter Ordnung reichen bis dicht an den Mittelpunkt hinan. Die Septalleisten sind kräftig entwickelt und fehlen nur im centralen Theile des Querschnitts. Sie correspondiren entweder regelmässig auf beiden Seiten der Septen, oder stehen, wenn diese in Zickzackwendungen verlaufen, alternirend auf den Kanten. Ganz vereinzelt erhalten die Septa nahe dem Rande durch weitere Theilung und Verflechtung der Leisten eine schwammige Structur, wie bei *Cyathophyllum spongiosum* E. Schulz sp. Die Septalleisten sind in demselben Stock bei älteren Kelchen wesentlich stärker entwickelt als bei jüngeren, ebenso auch bei älteren Stöcken mehr als bei jüngeren ausgeprägt. Im Längsschnitt sind die Böden regelmässig ausgebildet und nehmen $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ des gesammten Durchmessers ein. Die Leisten sind fächerförmig auf den Septen angeordnet; sie biegen sich im centralen Theile des Polypen nach innen, im randlichen nach aussen und stehen dazwischen senkrecht.

Die beiden von E. Schulz unterschiedenen Formen *Heliophyllum helianthoides* und *tabulatum* sind verschiedene Altersstufen derselben Art. „Die grössere Dünne der Stöcke, der geringere Durchmesser der Kelche, der feinere Bau im Innern und namentlich die geringere Entwickelung der Leisten", sind, wie in der Beschreibung nachgewiesen wurde, für die jüngeren Stöcke *(Heliophyllum tabulatum)* charakteristisch.

Cyathophyllum planum unterscheidet sich von *Cyathophyllum helianthoides* durch den regelmässigen Bau der Septa, die stärkere Entwickelung und fächerförmige Stellung der Verticalleisten, das Fehlen der falschen Säulchen und die dadurch bedingte Regelmässigkeit der Böden, vor Allem jedoch durch die Art des Wachsthums. Bei *Cyathophyllum helianthoides* sind die proliferirenden Kelche ebenso selten, wie die Einzelkorallen von *Cyathophyllum planum*. Ferner erfolgt bei der letzteren Art die Vermehrung zuerst durch horizontale Ausbreitung vieler unregelmässig sprossender Knospen, während bei *Cyathophyllum helianthoides* die nur ausnahmsweise entstehenden Knospen sofort in die Höhe wachsen.

Cyathophyllum planum findet sich in den oberen Calceola-Schichten (vornehmlich da, wo dieselben als Korallenkalk ausgebildet sind) zwischen Schmidtheim und Blankenheim, bei Esch, Hillesheim und

Gerolstein (Auburg). In den dolomitisirten Crinoiden-Schichten zwischen Gerolstein und Lissingen kommen auch Einzelkelche mit wohl erhaltener Oberfläche vor. Endlich tritt die Art bei Klein-Latein unweit Olmütz auf (Breslauer Museum). Untersucht wurden 35 Exemplare.

Cyathophyllum spongiosum E. Schulz sp.

Heliophyllum spongiosum E. Schulz, l. c. 1883. pag. 81, t. 21 [1], f. 8.

Die äussere Form stimmt mit *Cyathophyllum helianthoides* überein. Jedoch sind die Septalleisten viel beträchtlicher entwickelt. Im Centrum fehlen dieselben, weiter nach dem Rande zu treten sie regelmässig alternirend auf und zeigen endlich im peripherischen Theile ein ganz unregelmässiges, schwammiges Gefüge, ähnlich wie bei *Phillipsastrea pentagona* Goldf. var. *micrommata* F. Römer [1]).

Das Endothekalgewebe ist ähnlich wie bei *Cyathophyllum helianthoides* gestaltet, nur sind die Böden etwas breiter und wesentlich regelmässiger als bei dieser Art.

Die Art kommt in den oberen Calceola-Schichten der Hillesheimer Mulde vor.

Cyathophyllum cylindricum E. Schulz sp.

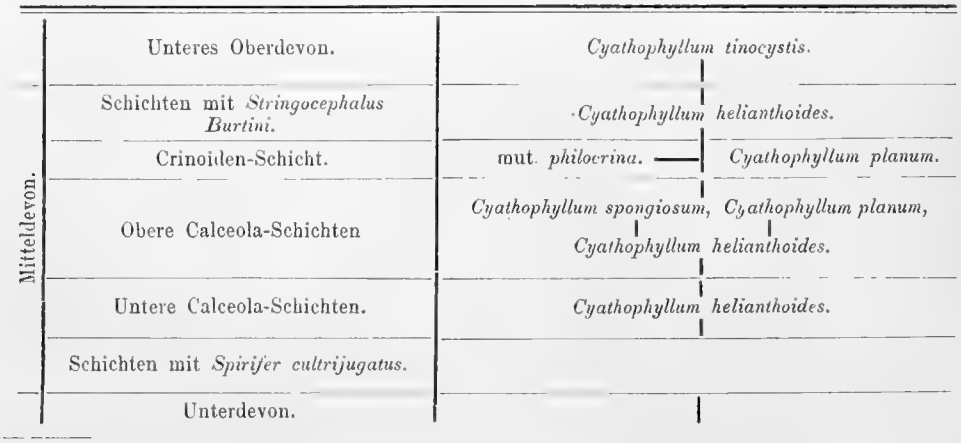
Taf. VII [XIX], Fig. 12.

Heliophyllum cylindricum E. Schulz, l. c. pag. 81, t. 21 [1], f. 6, 7.

Die Art unterscheidet sich von *Cyathophyllum helianthoides* durch die cylindrische Form sowie das Fehlen bezw. die geringere Ausbildung der Pseudocolumella und die dadurch bedingte grössere Regelmässigkeit der Böden. Die Septa verlaufen regelmässig und berühren sich im Centrum nicht. Die Verticalleisten sind auf den Septen, mit Ausnahme des peripherischen und centralen Theils, unregelmässig vertheilt und bei dem von E. Schulz abgebildeten Exemplar nur wenig stärker als bei *Cyathophyllum helianthoides* entwickelt. Weit deutlicher und regelmässiger sind die Septalleisten bei einigen von Schmidtheim stammenden Exemplaren ausgebildet (Taf. VIII [XX], Fig. 2). Der Kelch ist ziemlich tief und verhältnissmässig weit, ein Kelchrand ist kaum von der Kelchgrube abgegrenzt. Der Durchmesser ausgewachsener Exemplare beträgt 4 cm, die Zahl der Septen 70. *Cyathophyllum cylindricum* verzweigt sich zuweilen; doch wurden niemals mehr als zwei Individuen in Verbindung mit einander beobachtet.

In den oberen Calceola-Schichten der Hillesheimer Mulde und in demselben Niveau am Bahnübergang der Chaussee zwischen Dahlem und Schmidtheim. (Von hier 3 Exemplare in meiner Sammlung.) In unteren Stringocephalen-Kalk von Dahlem kommt eine, der beschriebenen sehr nahe stehende Form vor, bei der sich die Septa im Mittelpunkt unregelmässig umeinander schlingen.

Der phylogenetische Zusammenhang der behandelten Arten lässt sich folgendermaassen anschaulich machen:



[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. t. 3, f. 13.

2. Gruppe des *Cyathophyllum heterophyllum* M. Edwards et Haime.

Acanthophyllum Dybowski.

Einfach. Septa mehr oder weniger in der Mitte um einander gedreht. Septa erster und zweiter Ordnung an Länge nur wenig verschieden[1]). Septalleisten kaum entwickelt. Die mittlere Zone des Endothekalgewebes ist von den peripherischen Blasen[2]) scharf abgesetzt und besteht aus unregelmässigen Dissepimentblättchen: — Hierher gehören:

Cyathophyllum heterophyllum M. Edwards et Haime
„ *heterophyllum* M. Edwards et Haime mut. *torquata* Schlüter
„ *vermiculare* Goldf.
„ „ Goldf. mut. n. *praecursor*.
„ *hallioides* n. sp.
„ *heterophylloides* Frech (Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 30, t. 1, f. 2—2c. Unteres Oberdevon. Grund).
Cyathophyllum Murchisoni M. Edwards et Haime (British fossil corals. pag. 178, t. 33, f. 3, 3b. Kohlenkalk. England).

Anmerkung: Als *Acanthophyllum* hat Dybowski[3]) eine Gattung beschrieben, die sich von *Cyathophyllum* durch „die in Längsreihen angeordneten, dornartigen Auswüchse“ auf den Seitenflächen der Septen unterscheiden soll. Die unrichtige Deutung eines excentrisch liegenden Längsschliffs gab Veranlassung zu dieser Diagnose. Denn die angeblichen Septaldornen sind, wie bereits Barrois mit vollem Recht hervorgehoben hat[4]), die Durchschnitte von endothekalen Dissepimenten. Jedoch ist diese Anordnung der „vésicules intercloisonnaires“ keineswegs, wie Barrois annimmt, für *Cyathophyllum heterophyllum* charakteristisch, sondern in excentrisch liegenden Längsschnitten bei zahlreichen Arten von *Cyathophyllum* zu beobachten. Eine generische Abgrenzung von *Cyathophyllum heterophyllum*, bei der die fragliche Structur[5]) allerdings besonders deutlich hervortritt, ist daher nicht zu rechtfertigen.

Cyathophyllum heterophyllum M. Edwards et Haime.

Taf. VI [XVIII], Fig. 5, 6, 7, 8, 9, 10.

Cyathophyllum hypocrateriforme Goldf. (ex parte), Petrefacta Germaniae I. 1826. t. 5, f. 1a et b, non c.
? Cyathophyllum explanatum Goldf. l. c. 1826. pag. 56, t. 16, f. 5.
Cyathophyllum heterophyllum M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. pag. 367, t. 10, f. 1.
Cyathophyllum obtortum M. Edwards et Haime, ibidem pag. 366.
Cyathophyllum obtortum M. Edwards et Haime, British devonian corals. 1853. pag. 225, t. 49, f. 7.
Cyathophyllum Römeri M. Edwards et Haime ex parte, ibidem pag. 224, t. 50, f. 3. (non *Cyathophyllum Römeri* M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. t. 8, f. 3, non Goldfuss, Petrefacta Germaniae I. t. 16, f. 1e).
? Hallia Pengillyi M. Edwards et Haime ex parte, British devonian corals. t. 46, f. 6 (cet. excl.).
Astrothylacus giganteus Ludwig, l. c. 1866. t. 56, f. 1.
Ptychophyllum eifeliense Kayser, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 31. 1879. pag. 305, t. 5, f. 5.
Cyathophyllum obconicum Quensredt, l. c. t. 158, f. 32 (pag. 460), f 33 (pag. 462); f. 35?, 36? (pag. 464).

[1]) Mit Ausnahme von *Cyathophyllum vermiculare* Goldf. (Typus).
[2]) Taf. II [XIV], Fig. 6 bringt diese Structur klar zur Anschauung; Taf. VI [XVIII], Fig. 12, die einer nahe verwandten Form angehört, ist im oberen Theil nicht genau genug gezeichnet.
[3]) Monographie der Zoantharia sclerodermata rugosa der russischen Ostseeprovinzen. II. pag. 79, t. 5, f. 1.
[4]) Terrains anciens des Asturies et de la Galice. pag. 205, t. 8, f. 5.
[5]) M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. t. 10, f. 1.

Cyathophyllum limbatum Quenstedt, ibidem pag. 465, t. 158, f. 38. (cet. excl.).
Cyathophyllum striolepis Quenstedt, ibidem pag. 483, t. 159, f. 25.
Cyathophyllum cf. *vesiculosum* Quenstedt, ibidem pag. 484, t. 159, f. 26.
Cyathophyllum heterophyllum (M. Edwards et Haime) Dybowski, Zoantharia rugosa der russischen Ostsee-Provinzen. 1874. pag. 19.
Acanthophyllum heterophyllum M. Edwards et Haime sp. id. ibidem pag. 79 [1]).
Zaphrentis domestica, F. Mauker, l. c. pag. 90, t. 1, f. 23.

Einfach [2]), meist langgestreckt, mannigfach gebogen mit kräftigen Anwachsrunzeln und feineren Anwachsstreifen bedeckt. Septalfurchen undeutlich oder fehlend. Der Durchmesser schwankt zwischen 2 und 4 cm und beträgt nur ausnahmsweise mehr. Die Längenmaasse sind dementsprechend 4—9 cm. Die Theka ist dünn und verwittert leicht. Die Septa zweiter Ordnung reichen bis dicht an den Mittelpunkt, die Septa erster Ordnung sind stets etwas länger und stärker. Die letzteren stossen im Centrum in einer geraden Linie aufeinander (Taf. VI [XVIII], Fig. 8), oder bilden eine schwach ausgeprägte Pseudocolumella (Taf. VI [XVIII], Fig. 7, *Cyathophyllum obtortum*). Doch kann diesen Abänderungen keine grössere Wichtigkeit beigemessen werden, da Uebergangsformen vorhanden sind.

Der mittlere Theil der Septa besitzt den stärksten Durchmesser [3]). Septaldornen fehlen durchgängig, doch ist in Längsschliffen die Zusammensetzung der Septen aus Septaldornen und Zwischenmasse deutlich zu beobachten (Taf. VI [XVIII], Fig. 6). Die Zahl der Septen schwankt zwischen 70 und 80 (Extreme sind 64 und 90) [4]).

Die Dissepimentzone setzt sich von den äusseren Blasenreihen scharf ab und besteht aus unregelmässig durch einander gewirrten Blättern, die kaum noch Aehnlichkeit mit „Böden“ besitzen. Noch verworrener wird das Aussehen der Mittelzone durch das Auftreten der unregelmässigen Endigungen der Septa. Die Breite der Mittelzone schwankt zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ des gesammten Durchmessers [5]).

Der Durchmesser der Blasenzonen entspricht genau der Dicke der Kelchwände; der Durchmesser der letzteren ist am oberen und unteren Ende ziemlich gleich. Der Kelchboden ist entsprechend der Gestalt der Mittelzone scharf von den Wänden abgesetzt (Taf. VI [XVIII], Fig. 6). Die Tiefe des Kelches ist wechselnd [6]).

[1]) Dieselbe Art ist zuerst bei *Cyathophyllum* belassen und einige Seiten weiter zu der neuen Gattung *Acanthophyllum* gestellt.

[2]) Nur ganz ausnahmsweise wurde das Hervorsprossen einer jungen Knospe beobachtet.

[3]) Der Querschnitt verwitterter Exemplare hat oft ein etwas abweichendes Aussehen; denkt man sich z. B. den peripherischen Theil von Taf. VI [XVIII], Fig. 8 entfernt, so kommt ein Bild zu Stande, das *Hallia Pengillyi* M. Edwards et Haime überaus ähnlich sieht (British devonian corals, t. 49, f. 6, non 6a).

[4])

Mittlerer Durchmesser.	Zahl der Septen.	Mittlerer Durchmesser.	Zahl der Septen.
2,2	64	3,0	76
2,3	68	2,8	76
3,0	72	3,5	78
2,2	74	3,6	80
2,6	71	4,0	82
3,0	76	3,5	90.

[5])

Durchmesser.	Breite der Böden.	Durchmesser.	Breite der Böden.
4	1,2	2,1	0,7
3,5	1	2,2	1
2,9	1	2,2	0,7
2,9	1	2,6	1,1
2,2	0,7	1,9	0,85.

[6])

Durchmesser.	Tiefe des Kelches.
3,5	1,9
2,2	1,7
2,5	1,3
3,0	1,2.

Der sogenannte Verjüngungsprocess ist bei *Cyathophyllum heterophyllum* ziemlich häufig zu beobachten (Taf. VI [XVIII], Fig. 5, *Cyathophyllum limbatum* Quenstedt).

Die typische Art beginnt an der Grenze von Calceola- und Crinoiden-Schichten und reicht bis in die mittleren Stringocephalus-Schichten hinauf.

Sie liegt von zahlreichen Fundorten der Gerolsteiner, Hillesheimer und Prümer Mulde aus den genannten Horizonten vor. Ferner findet sie sich bei Esch (obere Calceola-Schichten), Blankenheim (Crinoiden-Schichten), im Stringocephalenkalk bei Soetenich, am Breiniger Berg bei Stollberg, bei Westig (zwischen Arnsberg und Schwerte), Haan bei Elberfeld, Brilon, Elbingerode im Harz. Herr Geheimrath F. Römer vertraute mir gütigst einige Stücke von Torquay zur Untersuchung an. Endlich führt Barrois die Art aus dem oberdevonischen Kalk mit *Spirifer Verneuili* von Candas in Asturien an[1]). Die Zahl der untersuchten Exemplare beträgt ca. 180.

Zur Synonymik ist noch zu bemerken, dass die vorliegende Art zum ersten Male kenntlich in der Monographie des polypiers palaeozoiques, t. 10, f. 1, 1a abgebildet ist; allerdings lag den französischen Forschern eines der seltener vorkommenden, hornförmigen, noch nicht ganz ausgewachsenen Exemplare vor. Durch diesen Umstand ist wohl die richtige Bestimmung der überaus häufigen und an der inneren Structur leicht kenntlichen Art erschwert worden. Wenigstens findet man die viel zahlreicher vorkommenden cylindrischen Stücke in den Sammlungen unter den verschiedenartigsten Bezeichnungen.

Strombodes vermicularis Lonsdale (non Goldf.)[2]), der von M. Edwards et Haime zu *Cyathophyllum Römeri* gestellt wurde, gehört ebensowenig wie die Abbildung in Polypiers palaeozoiques, t. 8, f. 3 zu *Cyathophyllum heterophyllum*. Die auf dem Kopfe stehende Figur 14b bei Phillips l. c. ist vielleicht zu *Actinocystis* zu rechnen.

Ueber den wahrscheinlichen phylogenetischen Zusammenhang mit *Cyathophyllum heterophylloides* Frech vergl. Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 47. 1885. pag. 31.

Cyathophyllum heterophyllum M. Edwards et Haime mut. *torquata* Schlüter.

Taf. V [XVII], Fig. 1, 2, 3; Taf. VI [XVIII], Fig. 11, 12.

Cyathophyllum torquatum Schlüter, Correspondenzblatt des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 1884. pag. 83.

Die äussere Gestalt ist dieselbe wie bei der vorher beschriebenen Form. Jedoch ist die Grösse etwas bedeutender; der Durchmesser steigt bis 5 cm, die Länge bis 18 cm. Ferner erscheinen die Dissepimentblättchen in der centralen Zone nicht horizontal, sondern trichterförmig angeordnet. Dementsprechend verjüngt sich der Kelch gleichmässig von oben nach unten; nur der Rand erscheint zuweilen etwas abgeflacht. Auch ist die Zahl der Septen etwas grösser als bei der Hauptform (70—88 bei 2—2,5 cm Durchmesser, 110 Septa bei einem der grössten Exemplare von 4,5 cm Durchmesser); die Septa erster und zweiter Ordnung sind in Bezug auf ihren Durchmesser einander fast gleich, während die Verschiedenheit bei der Hauptform ziemlich beträchtlich ist.

Die gleichmässig trichterförmige Anordnung des Endothekalgewebes erinnert an *Actinocystis*, jedoch sind die peripherischen Blasen klein und gerundet, die Dissepimentblätter der mittleren Zone dagegen grobmaschig und von den Blasen deutlich abgegrenzt. Ausserdem lassen die Septen keine Spur von Rückbildung erkennen.

---

[1]) Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. pag. 204, t. 8, f. 5.

[2]) Transactions of the London geological Society. 2. Serie. Vol. V, t. 58, f. 7; Phillips, Palaeozoic fossils. pag. 11, t. 7, f. 14.

Cyathophyllum heterophyllum mut. *torquata* erreicht bereits in den Schichten mit *Spirifer cultrijugatus* local grosse Häufigkeit, so am linken Kyll-Ufer gegenüber von Lissingen unweit Gerolstein[1]); seltener ist die Art im gleichen Horizont bei Uexheim in der Hillesheimer Mulde. Sie findet sich ferner in den Calceola-Bildungen an zahlreichen Fundorten der Umgegend von Gerolstein, bei Rohr und Ripsdorf unweit Urft überall häufig und wird in den oberen Calceola-Schichten von der typischen Art abgelöst. In dem letztgenannten Horizont kommen Exemplare vor, welche den Uebergang zwischen der Mutation und der Hauptform vermitteln und an der Grenze der Crinoiden-Schicht herrscht die letztere vor. Die Gesammtzahl der untersuchten Stücke beträgt 260, die sich in dem Berliner Museum, der geologischen Landesanstalt und zum grössten Theil in meiner eigenen Sammlung befinden.

Cyathophyllum vermiculare Goldf.

Taf. II [XIV], Fig. 1, 2, 3, 3a, 5.

Cyathophyllum vermiculare Goldf., Petrefacta Germaniae. I. 1826. t. 17, f. 4.
Cyathophyllum vermiculare M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. 1851. pag. 363.
Cyathophyllum (?) variabile Schlüter, Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn. 1885. pag. 10.
Cyathophyllum robustum Maurer, l. c. pag. 95, t. 2, f. 1.

Einfach, nur selten durch Knospen sich vermehrend (Fig. 5). Gestalt subcylindrisch oder cylindrisch, im letzteren Falle oft unregelmässig gewunden. Septalstreifen deutlich. Der Durchmesser steigt bis zu 3 cm, die Länge bis zu 11 cm. Zahl der Septa 30+30 — 38+38. Die Septa erster Ordnung zeigen im Mittelpunkt zuweilen die Neigung, sich umeinander zu drehen oder sind in der Ebene der Seitensepten etwas verlängert. Die Septa zweiter Ordnung ragen meist nur zackenartig hervor (Fig. 2), erreichen jedoch zuweilen $\frac{2}{3}$ der Länge der Primärsepta. Die Septa zeigen in besonders gut erhaltenen Kelchen schwach entwickelte Septalleisten (Fig. 3a), die zuweilen auch in Längsschnitten sichtbar werden. Die Ungleichheit der Septa erster und zweiter Ordnung tritt auch im Kelch deutlich hervor[2]). Die Theka ist verdickt (Fig. 2).

Das Blasengewebe nimmt $\frac{2}{3}$ und mehr von dem gesammten Durchmesser ein. Die Blasen sind gross und schräg nach oben und aussen gerichtet. Von denselben ist eine mittlere Zone horizontaler Dissepimente scharf abgegrenzt; letztere stehen in den angrenzenden Interseptalräumen in verschiedener Höhe und können daher nicht als durchgehende „Böden“ betrachtet werden. Diese Dissepimente werden von verticalen Linien, den Durchschnitten der Septalenden quer durchsetzt.

Entsprechend der Anordnung des Endothekalgewebes ist die Gestalt des Kelches trichterförmig; der Kelchboden hat nur geringe Ausdehnung. Die Tiefe des Kelches ist verhältnissmässig bedeutend.

Die Goldfuss'sche Abbildung stimmt mit den zahlreichen untersuchten Exemplaren gut überein; besonders charakteristisch ist die verhältnissmässig grosse Entfernung der Septa erster Ordnung von einander. Gesichert wird die Bestimmung der vorliegenden Art durch ein von Goldfuss selbst als *Cyathophyllum vermiculare* (Paffrath) bezeichnetes Exemplar des Berliner Museums (Fig. 2a).

Mit *Cyathophyllum vermiculare* Goldf. ist das kürzlich von Schlüter beschriebene *Cyathophyllum* (?) *variabile* (Büchel, Bergisch-Gladbach) zweifellos zu identificiren. Von *Cyathophyllum heterophyllum* unterscheidet sich die Art vor Allem durch die schwache Entwickelung der Septa zweiter Ordnung.

Die Art findet sich im oberen Stringocephalenkalk im Schladethal und am Büchel bei Bergisch-Gladbach ziemlich häufig; ferner bei Hand unweit Paffrath, Gerolstein, Hagen, Brilon, Villmar, Barsinghausen, Breiniger Berg bei Stollberg, Aachen. Zahl der untersuchten Exemplare 50.

[1]) Von diesem Fundort liegen allein 50 Exemplare vor.
[2]) Fig. 3 ist in dieser Hinsicht nicht ganz correct; auch sind die Septalleisten zu stark hervorgehoben.

Cyathophyllum vermiculare Goldf. mut. n. *praecursor*.

Taf. II [XIV], Fig. 4, 6, 7, 8, 9, 10.

Astrocyathus vermicularis Ludwig, l. c. 1866. t. 55, f. 2.

In dem Crinoidenhorizont und den obersten Calceola-Schichten[1]) der Eifel kommt häufig eine mit der vorher beschriebenen nahe verwandte Form vor, die sich durch geringere Dicke der Theka, bedeutendere Länge der Septa zweiter Ordnung, sowie grössere Breite der meist regelmässig (Fig. 8), seltener etwas unregelmässig (Fig. 10) gestalteten Böden unterscheidet. Die letzteren heben sich von der peripherischen Blasenhülle deutlich ab. Zuweilen ist eine schwach ausgeprägte symmetrische Anordnung der Septa wahrzunehmen. Auf unserer Figur 7 liegt das Hauptseptum rechts, die Seitensepten oben und unten.

Die namhaft gemachten Unterschiede erwiesen sich an einer grossen Zahl von Exemplaren aus den obersten Calceola- und Crinoiden-Schichten als beständig, so dass eine besondere Bezeichnung gerechtfertigt ist. Dagegen vermitteln die aus den unteren und mittleren Stringocephalenkalken stammenden Stücke den Uebergang zur Hauptform, die in den oberen Stringocephalus-Schichten auftritt. Von *Cyathophyllum heterophyllum* unterscheidet sich die vorliegende Form durch die gleichmässige Stärke der Septa und die geradlinige Endigung derselben im Mittelpunkt.

Cyathophyllum vermiculare Goldf. mut. n. *praecursor* findet sich in den obersten Calceola-Mergeln des Geesbachs bei Gerolstein und dem unteren Korallenkalk von Esch, in der Crinoiden-Schicht von Prüm, Gerolstein, Blankenheim und Soetenich, dem unteren und mittleren Stringocephalenkalk (Korallenmergel) von Gerolstein. Die Uebergangsformen sammelte ich vor Allem in den unteren (Loogh) und mittleren Stringocephalus-Schichten der Hillesheimer und Blankenheimer Mulde (unterer Stringocephalen-Kalk von Blankenheim, Caiqua-Schicht von Kerpen, oberer Korallenkalk von Niederehe). Untersucht wurden mehr als 70 Exemplare.

Cyathophyllum hallioides n. sp.

Taf. VII [XIX], Fig. 6, 6a, 15.

Lophophyllum sp.? Champernowne, Quarterly journal geol. soc. London. Bd. 40. 1884. pag. 499, t. 21, f. 3.

Cylindrisch; einfach; 24+24 bis 26+26 Septa, die peripherisch verdickt sind und nach dem Centrum zu gleichmässig an Stärke abnehmen. Die Secundärsepta sind $\frac{2}{3}$ so lang wie die Primärsepta. Das Hauptseptum, zu dessen Seiten die übrigen Septa sich undeutlich fiederstellig ordnen, ist verlängert und im Centrum meist keulenförmig verdickt. Die Seitensepta heben sich ebenfalls, wenngleich weniger deutlich, ab. Septalleisten nicht beobachtet. Die concaven, nicht sehr regelmässigen Böden nehmen etwa die Hälfte des Durchmessers ein und sind von 4—6 Blasenreihen umgeben.

Cyathophyllum hallioides unterscheidet sich von *Cyathophyllum vermiculare* und *heterophyllum* durch die peripherische Verdickung der Septen und die Ausbildung eines längeren Hauptseptums. Das letztere Merkmal erinnert an die Gattung *Hallia* (Taf. VII [XIX]); jedoch ist die symmetrische Anordnung der Septa zu wenig ausgeprägt, um die Art zu dieser stellen zu können. Andererseits stimmt die äussere Form sowie der Bau der Septa und des Endothekalgewebes durchaus mit *Cyathophyllum vermiculare* überein.

Ich sammelte 12 Exemplare in der Crinoiden-Schicht von Dalbenden bei Urft (Eifel).

3. Gruppe des *Cyathophyllum ceratites* Goldf.

Einfach, seltener verzweigt, hornförmig oder cylindrisch gestaltet. Böden regelmässig, $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ des gesammten Durchmessers einnehmend. Septalleisten fast stets vorhanden, aber ungleich entwickelt. Bilaterale Anordnung der Septa meist wahrnehmbar. Eine, seltener drei Septalgruben sind zuweilen angedeutet.

Hierher gehören:

Cyathophyllum ceratites Goldf. (non M. Edwards et Haime)
„ *ceratites* var. *marginata* Goldf.
„ *bathycalyx* n. sp.
„ *dianthus* Goldf.
„ *Lindströmi* Frech.

An *Cyathophyllum ceratites* schliessen sich an:

Cyathophyllum scyphus[1]) Rominger, Fossil corals. pag. 103, t. 35. Hamilton group. Widder (Michigan).

Cyathophyllum nepos Hall, Devonian fossils. t. 22, f. 10, 11. Hamilton group. Livingstone (New-York).

Mit *Cyathophyllum dianthus* verwandt sind:

Cyathophyllum iuvene (non *iuvenis*) Rominger, Fossil corals. t. 35. Hamilton group. Widder.
„ *nanum* Hall, Devonian fossils. t. 22, f. 12, 13. Hamilton group. Moscow (New-York).

Cyathophyllum ceratites Goldf. non M. Edwards et Haime.

Taf. V [XVII], Fig. 4—10, 12, 14—16.

Cyathophyllum ceratites Goldf., Petrefacta Germaniae I. 1826. pag. 57, t. 17, f. 2a, b, c, d, e, f, h; g(?) (cet. excl.[2])).
Cyathophyllum ceratites M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. 1851. pag. 361, 362 ex parte (siehe unten).
Cyathophyllum Decheni M. Edwards et Haime ex parte. l. c. pag. 365.
Zaphrentis Noeggerathi M. Edwards et Haime, l. c. pag. 338.
? ? *Cyathophyllum ceratites* M. Edwards et Haime, British devonian corals. 1853. pag. 224, t. 50, f. 2.
Cyathophyllum ceratites Steininger, Geognostische Beschreibung der Eifel. 1853. pag. 29.
Cyathophyllum galea Steininger, l. c. pag. 29.
Cyathophyllum discus Steininger, l. c. pag. 29[3]).
Cyathophyllum ceratites M. Edwards ex parte, Histoire naturelle des coralliers III. 1860. pag. 365. (Hier einige weitere Litteraturangaben.)
Cyathophyllum Decheni M. Edwards ex parte, l. c. pag. 368.
Zaphrentis Noeggerathi M. Edwards ex parte, l. c. pag. 344.
Amplexus Henslowi M. Edwards ex parte[4]), l. c. pag. 351.
Aulacophyllum cuculliforme Ludwig, l. c. 1866. pag. 38, f. 2.
Zaphrentis rostrata, id. ibidem, t. 39, f. 1.
Ptychocyathus humilis, id. ibidem, t. 50, f. 4.
Astrocyathus lineatus, id. ibidem, t. 54, f. 1.
Astrocyathus dilatatus, id. ibidem, t. 54, f. 2.
Astrothylacus explanatus, id. ibidem, t. 56, f. 2.
Cyathophyllum ceratites (Goldf.) Dybowski, Zoantharia rugosa. 1874. pag. 16.
Cyathophyllum Goldfussi F. Römer (non M. Edwards et Haime), Lethaea palaeozoica. pag. 337, t. 26, f. 6.
Cyathophyllum ceratites Quenstedt, l. c. 1881. pag. 377, t. 156a, f. 1—20 *(Cyathophyllum ceratites chiloceras, pachyceras, depoceras)*; t. 156, f. 33—45 *(Cyathophyllum ceratites crassilamella, dentiforme.)*

---

[1]) *scyphus* im Text, *zyphus* in der Tafelerklärung.

[2]) f. 2i l. c. gehört wahrscheinlich zu *Cyathophyllum heterophyllum*, f. 2k zu *Cystiphyllum* oder *Actinocystis*.

[3]) Die Zugehörigkeit der 3 angeführten Arten zu dem Goldfuss'schen *Cyathophyllum ceratites* ist ziemlich wahrscheinlich. Im Uebrigen ist aus den nicht durch Abbildungen erläuterten Beschreibungen Steininger's nur selten zu ersehen, welche Art gemeint sei. Die Arbeit wurde daher nicht weiter berücksichtigt.

[4]) Bei Besprechung dieser Art wird die Vermuthung geäussert, die in demselben Bande als Original für *Cyathophyllum Decheni* aufgestellte Figur 2g auf Tafel 17 bei Goldfuss möchte ebenso wie die Figu 2h nicht aus dem Mitteldevon der Eifel stammen, sondern zu der citirten Art des Kohlenkalks zu rechnen sein.

Cyathophyllum lineatum Quenstedt, l. c. pag. 384, t. 156, f. 21, 22 (cet. excl.).
Cyathophyllum filare Quenstedt, l. c. pag. 388, t. 156, f. 31.
Cyathophyllum ungula Quenstedt, l. c. pag. 388, t. 156, f. 30.
Campophyllum curvatum E. Schulz, l. c. 1883. pag. 74.

Länge 2 bis 3½ cm, Durchmesser 1½ bis 2½ cm.

Die Art variirt in der äusseren Gestalt beträchtlich; es kommen schlanke subcylindrische und stumpfkegelförmige Einzelkelche, sowie alle denkbaren Uebergangsformen vor. Charakteristisch ist die regelmässige, hornförmige Biegung *(ceratites)*, die auch in der Lage des Hauptseptums auf der convexen Seite eine Beziehung zur inneren Structur zeigt. Die Oberfläche ist mit gröberen Anwachsrunzeln und feineren Anwachsstreifen bedeckt. Zuweilen treten auch Septalfurchen deutlich hervor[1]) (Quenstedt, l. c. t. 156, f. 21, 22.). Jedoch sind die Stücke mit und ohne Septalfurchen durch Uebergangsformen verknüpft; so erscheinen die Furchen bei demselben Stück zuweilen nur auf der convexen Seite, während sie auf der concaven fehlen.

Die alternirenden Septa zeigen im Kelch wie im Querschnitt mehr oder weniger deutlich eine bilateralsymmetrische Anordnung (Taf. V [XVII], Fig. 10; Quenstedt, l. c. t. 156, f. 1, 37, 38, 39). Auf der Aussenseite ist die Fiederstellung der Septa naturgemäss bei stumpf-kegeligen Formen deutlicher ausgeprägt als bei subcylindrischen (Taf. V [XVII], Fig. 10). Das durch geringere Länge ausgezeichnete Hauptseptum liegt auf der convexen Seite in einer kleinen Vertiefung des Kelches (Taf. V [XVII], Fig. 6). Die Septa zweiter Ordnung sind wesentlich kürzer als die Primärsepta. Die letzteren verlaufen geradlinig zum Mittelpunkte, wo sie gewöhnlich frei endigen. Schreitet das Wachsthum der Koralle in der Weise fort, dass die Böden gebildet werden, ehe die Septen in der Mitte die entsprechende Höhe erreicht haben, so erscheinen die letzteren in Querschnitten, welche einen intertabularen Raum treffen, auf den dem Rande zunächst gelegenen Theil des Innern beschränkt (= „*Campophyllum*“ *curvatum* E. Schulz). Jedoch beweisen Querschnitte, die an anderen Stellen durch dieselben Individuen gelegt werden, dass die Kürze der Septa nur eine zufällige Abweichung ist (Taf. V [XVII], Fig. 5). Septalleisten bezw. -dornen treten sowohl in Längsschnitten, als auch in den besser erhaltenen Kelchen mit grosser Deutlichkeit hervor[2]).

Der Längsschnitt ausgewachsener Exemplare gleicht im allgemeinen der Figur 2h auf Tafel 17 bei Goldfuss (Taf. V [XVII], Fig. 12); nur sind gewöhnlich die Böden näher an einander gerückt. Die letzteren sind regelmässig horizontal, nehmen stets den grössten Theil des Innern ein und gehen durch Einschiebung grösserer Blasen allmählich in das feinmaschige peripherische Blasengewebe über (Taf. V [XVII], Fig. 14), oder grenzen sich schärfer von demselben ab (Taf. V [XVII], Fig. 7). Die Breite der Blasenzone ist ziemlich veränderlich; zuweilen beträgt dieselbe ⅔ von dem gesammten Durchmesser, zuweilen ist nur eine einzige Blasenreihe vorhanden. Wenn nun bei solchen Exemplaren der Längsschnitt im randlichen Theile zufällig ein Septum trifft, kann es den Anschein gewinnen, als ob nur Böden vorhanden seien; dieselben sind jedoch stets durch eine breite, weisslich gefärbte Zone von der Aussenwand getrennt (Quenstedt, l. c. t. 156, f. 9, 10, 11, 12i). Häufig ist das ganze Innere bei jüngeren Exemplaren von einer stereoplasmatischen mattweissen Kalkmasse erfüllt, die auch im Dünnschliff nur Andeutungen der Septa, aber keine Spur des Endothekalgewebes erkennen lässt.

Die Gestalt des Kelches entspricht zuweilen dem äusseren Umriss (Taf. V [XVII], Fig. 16). Bei anderen Stücken wird der Kelchboden von dem obersten Boden des Endothekalgewebes gebildet, der von den Kelchwänden je nach der Beschaffenheit der Endothek mehr oder weniger deutlich abgesetzt erscheint

[1]) Auf Stücke, an denen dies in auffälligem Maasse der Fall ist, hat Quenstedt sein *Cyathophyllum lineatum* begründet (Handbuch der Petrefactenkunde. 1852. t. 59, f. 29, 30).

[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. t. 41, f. 8.

(Taf. V [XVII], Fig. 12). Die Tiefe des Kelches ist, wie die Figuren 14—16 auf Taf. V [XVII] zeigen, ausserordentlich verschieden.

Wie bereits Quenstedt erwähnt und durch Abbildungen erläutert hat, sprosst zuweilen in einem älteren Kelch ein jüngerer empor. Jedoch wurde nur einmal unter ca. 460 untersuchten Exemplaren beobachtet, dass drei junge Knospen innerhalb eines älteren Individiums entstehen (Taf. V [XVII], Fig. 4); verzweigte Exemplare scheinen jedoch niemals vorzukommen.

Cyathophyllum ceratites findet sich in sämmtlichen Horizonten, von den Cultrijugatus-Schichten bis zu den mittleren Stringocephalus-Schichten bei Gerolstein, Prüm, Hillesheim und Blankenheim, ferner in den unteren Calceola-Schichten von Ripsdorf bei Urft, dem unteren Korallenkalk von Esch, dem mittleren Stringocephalen-Kalk von Soetenich und bei Westig unweit Arnsberg.

Auch in den Calceola-Schichten des Harzes kommt die Art vor. Die massenhafteste Entwickelung besitzt sie in den Mergeln mit *Terebratula (?) caiqua*.

Cyathophyllum ceratites Goldf. var. *marginata* Goldf.

Taf. V [XVII], Fig. 9, 10, 11, 11a, 13; Taf. VII [XIX], Fig. 7.

Cyathophyllum marginatum Goldf., Petrefacta Germaniae I. 1826. pag. 55, t. 16, f. 3.

Menophyllum marginatum Schlüter, Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn. 1885. pag. 8.

Die Varietät unterscheidet sich äusserlich von *Cyathophyllum ceratites* durch die stumpf-kegelförmige Gestalt und das Emporragen der Septa über den Rand. In beiden Beziehungen findet ein allmählicher Uebergang zu der typischen Art statt. Im Kelch nimmt man zuweilen drei schwach ausgeprägte Septalgruben wahr; in der einen liegt das grössere Hauptseptum, die beiden anderen befinden sich neben den Seitensepten (Taf. VII [XIX], Fig. 7 mit Septalgruben, Taf. V [XVII], Fig. 11 ohne dieselben). In besonders wohlerhaltenen Kelchen sind die Septa zuweilen gezähnelt. Nach Schlüter's Angabe ist das Gegenseptum in der Wand der Kelchgrube zuweilen schwächer ausgebildet, tritt dagegen auf dem Kelchboden kammförmig hervor. In allen übrigen Beziehungen, vor Allem auch in Bezug auf die innere Structur, stimmt die Varietät durchaus mit der Hauptform überein. Auch die hervorgehobenen Unterschiede treten keineswegs so bestimmt auf, dass nicht stets ein allmählicher Uebergang zu *Cyathophyllum ceratites* s. str. nachgewiesen werden könnte, z. B. wurde das kammförmige Hervortreten des Gegenseptums auf dem Kelchboden auch bei einem typischen *Cyathophyllum ceratites* von Blankenheim beobachtet.

Die Varietät findet sich bei Gerolstein in den oberen Calceola-Schichten und den Crinoiden-Schichten ziemlich selten, bei Blankenheim in dem letztgenannten Horizont einigermaassen häufig, endlich im Lenneschiefer von Hof Hahn bei Waldbröhl. Es wurden 27 Exemplare untersucht.

Schlüter glaubt die besprochene Varietät wegen des Vorhandenseins von drei Septalgruben zu *Menophyllum* stellen zu müssen, hat aber übersehen, dass der innere Bau bei *Cyathophyllum marginatum* wesentlich von dem der carbonischen Gattung abweicht. Die vorliegende Form ist ein echtes *Cyathophyllum* mit centralen Böden und peripherischem Blasengewebe, *Menophyllum* aber besitzt nur Böden und schliesst sich, wie M. Edwards und Haime[1]) ausdrücklich hervorheben, zunächst an *Amplexus* an. Die beiden fraglichen Formen gehören also im Sinne sämmtlicher bisheriger Eintheilungen zu verschiedenen Familien.

Wer besonderes Gewicht auf das Vorhandensein der drei Septalgruben legt, müsste für *Cyathophyllum marginatum* eine besondere Gattung errichten. Jedoch treten die drei Gruben nur ausnahmsweise auf und

[1]) Polypiers palaeozoiques. pag. 348.

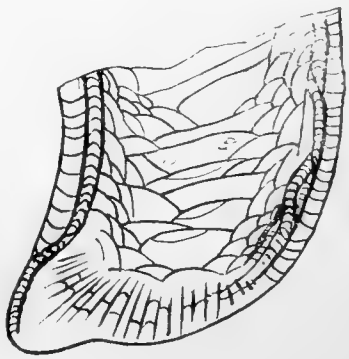
fehlen vielen der vorliegenden Exemplare [1]); sie finden sich andererseits ebenfalls ausnahmsweise bei *Cyathophyllum bathycalyx* (Taf. VII [XIX], Fig. 11). Irgend welcher systematische Werth ist also dem Auftreten der drei Septalgruben nicht beizumessen. — Ueber mein Material sei noch bemerkt, dass dasselbe mit der Abbildung bei Goldfuss durchaus übereinstimmt und z. Th. mit dem Originalexemplar unmittelbar verglichen worden ist.

Cyathophyllum bathycalyx n. sp.

Taf. V [XVII], Fig. 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24; Taf. VII [XIX], Fig. 8—11.

Es liegen zwei im inneren Bau vollständig übereinstimmende, aber in der äusseren Form verschiedene Abänderungen vor: die eine ist hornförmig (Länge 4—5 cm, Durchmesser 3—3½ cm), die andere cylindrisch gestaltet (Länge 8 cm, Durchmesser 2 cm); Uebergangsformen sind verhältnissmässig wenig zahlreich. Der Oberfläche fehlen Anwachswülste fast vollständig, dagegen sind Anwachsstreifen und Septalfurchen deutlich wahrnehmbar. Die Zahl der alternirenden Septa beträgt je nach der Grösse 60—70 [2]), bei den stärksten Exemplaren (Taf. VII [XIX], Fig. 10) über 80. Die Septa zweiter Ordnung sind nur 1—3 mm lang und in wohl erhaltenen Kelchen als Reihen kleiner Septaldornen ausgebildet, diejenigen erster Ordnung reichen bis zur Mitte, vereinigen sich jedoch niemals. Das Hauptseptum liegt bei den hornförmigen Stücken in einer Grube auf der convexen Seite und steht an Grösse hinter den übrigen Septen erster Ordnung zurück. Zuweilen übertrifft das Gegenseptum die übrigen Septa an Grösse (Taf. VII [XIX], Fig. 8, 10), und ganz ausnahmsweise erscheinen neben den Seitensepten undeutliche Furchen, wie bei *Menophyllum* (Taf. VII [XIX], Fig. 11). Die so ausgezeichneten Exemplare sind jedoch durch Zwischenformen mit den übrigen verbunden, so dass ein Grund zur Abtrennung nicht besteht. Bilateral-symmetrische Anordnung der Septa ist in sehr verschiedener Deutlichkeit ausgeprägt (Taf. V [XVII], Fig. 18, 22; Taf. VII [XIX], Fig. 11).

Die peripherische Blasenzone ist sehr schmal und besteht selten aus mehr als aus 2—4 Reihen kleiner Bläschen, zuweilen erscheint unmittelbar unter der Theka eine Reihe horizontaler Dissepimente, wie bei *Cyathophyllum caespitosum*. Die breiten Böden sind regelmässig horizontal, wie in dem Holzschnitt, oder in der Mitte tief eingesenkt (Taf. V [XVII], Fig. 19) oder erscheinen ihrerseits in zwei Zonen gegliedert, von denen die äussere aus grossen, nach unten gerichteten Dissepimenten, die innere aus den eigentlichen horizontalen Böden besteht (Taf. V [XVII], Fig. 24). Bei der cylindrischen Abänderung sind die inneren wie die äusseren Dissepimente horizontal gestellt und durch einen stufenförmigen Absatz von einander getrennt (Taf. V [XVII], Fig. 17). Die Tiefe des Kelches ist stets bedeutend (Taf. V [XVII], Fig. 24) und beträgt bei den hornförmigen Stücken ½ bis ⅔ der Länge (*bathycalyx*).



Von *Cyathophyllum ceratites* unterscheidet sich diese Art, abgesehen von der bedeutenderen Grösse und dem Fehlen der Septalleisten, durch die eigenthümliche Gestaltung der Böden, die verhältnissmässig geringere Länge der Secundärsepta und die stärkere Ausbildung des Gegenseptum.

Sie findet sich in der Crinoiden-Schicht am Mühlberg, am Geeser Heiligenbild unweit Gerolstein, ferner in dem von E. Kayser beschriebenen Grenzhorizont von Calceola- und Crinoiden-Schichten in

[1]) Schlüter hatte nur 3 Exemplare von *Cyathophyllum marginatum* zu seiner Verfügung, die allerdings sämmtlich das fragliche Merkmal besassen.

[2]) 60 auch bei der cylindrischen Abänderung.

9*

dem Bahneinschnitt bei Schwirzheim unweit Prüm und in den mittleren Stringocephalus-Schichten (Korallenkalk) von Berndorf bei Hillesheim. An allen diesen Fundorten ist die Art selten; dagegen kommt sie in der Crinoiden-Schicht von Blankenheim in grosser Menge vor. Untersucht wurden 44 Exemplare.

Cyathophyllum dianthus Goldf

Taf. I [XIII], Fig. 1—6.

Cyathophyllum dianthus Goldf., Petrefacta Germaniae I. 1826. pag. 34, t. 16, f. 1b, c, d (non f. 1a, e; non t. 15, f. 13).

Cyathophyllum Steiningeri M. Edwards et Haime (et auct.), Polypiers palaeozoiques. 1851. pag. 378 (non *Cyathophyllum dianthus* M. Edwards et Haime, l. c. pag. 381[1]).

Cyathophyllum Roemeri M. Edwards et Haime ex parte, l. c. t. 8, f. 3 (non *Cyathophyllum Roemeri*, British devonian corals, t. 50, f. 3; vergl. *Cyathophyllum heterophyllum*).

Astrocyathus nutricius Ludwig, l. c. 1866. t. 52, f. 4.

Taeniodendrolopas rugosa id. ibidem, t. 63, f. 2.

Cyathophyllum dianthus Quenstedt, l. c. 1881. t. 159, f. 2, 3 (non f. 1); pag. 470, t. 162, f. 10(?), 11, 12; pag. 519 (die beiden letztgenannten Abbildungen sind sehr charakteristisch).

? Heliophyllum iuvene E. Schulz, Eifelkalkmulde von Hillesheim. 1883. pag. 31[2]).

Cylindrisch oder subcylindrisch, meist einfach, nur ausnahmsweise verzweigt; niemals wurden mehr als zwei Individuen in Verbindung mit einander beobachtet (Taf. I [XIII], Fig. 3, 6). Theka dünn, mit Septal- und Anwachsstreifen. Durchmesser 1,5—2,5 cm, Länge 3—6 cm. Septa alternirend, gerade, im peripherischen Theile mit wohl entwickelten Querleisten besetzt; die Septa erster Ordnung kommen einander im Mittelpunkte sehr nahe, ohne sich zu berühren. Die Septa zweiter Ordnung sind etwa halb so lang wie die Primärsepta. Die Zahl der Septen schwankt um 70[3]). Die Böden sind horizontal, ca. 1 mm von einander entfernt und nehmen die Hälfte des Durchmessers ein. Die Grenze gegen die peripherische Blasenzone ist wenig scharf. Die Blasen sind rundlich, ziemlich klein, in zahlreiche Reihen angeordnet und von den schräg nach innen und oben verlaufenden Querleisten durchsetzt. Der Kelch ist tief und durch einen flachen Boden abgeschlossen. Der Kelchrand endigt scharf, verdickt sich aber schnell nach unten.

Von *Cyathophyllum ceratites* unterscheidet sich die vorliegende Art durch das Fehlen der Septalgrube, die regelmässig radiäre Anordnung der Septa und die geringere Breite der Böden. Ferner sind die Septa zweiter Ordnung etwas länger, die Septalleisten deutlicher ausgebildet und die Gestalt ist subcylindrisch oder cylindrisch, niemals in der für *Cyathophyllum ceratites* charakteristischen Weise hornförmig gebogen. Auch verzweigt sich *Cyathophyllum ceratites* niemals, obwohl Knospung ausnahmsweise vorkommt.

Cyathophyllum dianthus erscheint vereinzelt in dem Grenzhorizont zwischen Calceola- und Crinoiden-Schichten bei Baselt unweit Prüm und in der Crinoiden-Schicht von Gerolstein und Blankenheim. Häufiger wird die Art in dem unteren Stringocephalen-Kalk (Gerolstein, Loogh, Blankenheim, Mühl-

---

[1]) *Cyathophyllum dianthus* Goldf., t. 15, f. 3, für das M. Edwards und Haime den Namen beibehielten, ist, wie die Untersuchung des Originalexemplars und verschiedener damit übereinstimmender Stücke lehrte, zu *Cyathophyllum hypocrateriforme* zu stellen.

[2]) Das Vorkommen einer Art der Hamilton group im Stringocephalen-Kalk ist an sich unwahrscheinlich. Die betreffende Abbildung bei Rominger (Fossil corals t. 35) hat allerdings grosse Aehnlichkeit mit der vorliegenden Art, besonders in der Gestalt der Septalleisten; jedoch ist die Kelchgrube der amerikanischen Form enger und weniger tief.

[3]) Durchmesser. Zahl der Septen.

1,8	72
2	66
2	68
2,3	70
2,8	74.

heim) und tritt endlich massenhaft in dem mittleren und oberen Theil dieser Stufe auf (Korallenmergel von Pelm, oberer Korallenkalk von Pelm, Berndorf, Niederehe, Soetenich; oberer Stringocephalen-Kalk von Soetenich, Bergisch-Gladbach, Villmar und Pry (zwischen Sambre und Meuse). Der jüngste Vertreter von *Cyathophyllum dianthus* stammt aus den obersten Dolomitbänken dicht unter dem Oberdevon von Büdesheim. Ferner wurden Exemplare aus dem Stringocephalen-Kalk (ohne nähere Niveaubestimmung) von Haiger bei Dillenburg, Brilon und Iserlohn[1]) untersucht.

Die Gesammtzahl der untersuchten Stücke beträgt weit über 200.

Cyathophyllum Lindströmi Frech.

Taf. I [XIII], Fig. 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17.

Cyathophyllum flexuosum M. Edwards et Haime (non Goldf. sp.), Polypiers palaeozoiques. 1851. pag. 395, t. 8, f. 4.
? *Astrocyathus ceratites* Ludwig, l. c. 1866. t. 55, f. 1.
Cyathophyllum Lindströmi Frech, Korallenfauna des Oberdevon (Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 38).
? *Campophyllum soetenicum* Schlüter, Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn. 1885. pag. 8.
Campophyllum flexuosum Maurer, Fauna der Kalke von Waldgirmes. 1885. pag. 96, t. 2, f. 2.
Campophyllum vituberans Maurer, ibidem. 1885. pag. 96, t. 2, f. 4.

Eine ausführliche Beschreibung dieser vereinzelt auch noch im Oberdevon vorkommenden Art wurde bereits in der Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 38—40 gegeben. *Cyathophyllum Lindströmi* unterscheidet sich von *Cyathophyllum dianthus* durch die grössere Entfernung der Septa von einander, die geringere Länge der Septa zweiter Ordnung, das Fehlen der Septalleisten und die schwache Entwickelung der Septa im Mittelpunkt. Die genannten Unterschiede erscheinen bei jugendlichen Stücken besonders deutlich ausgeprägt, so z. B. fehlen hier die Septa zweiter Ordnung theilweise gänzlich. Mittelgrosse Exemplare beider Arten sind zuweilen nicht leicht von einander zu trennen. Dagegen sind dann wieder die ausgewachsenen Stücke von *Cyathophyllum Lindströmi* leicht kenntlich durch ihre bedeutende, die andere Art etwa um das Doppelte übertreffende Grösse (22 cm Länge, 3—3,5 cm Durchmesser).

Die Art tritt vereinzelt in der Crinoiden-Schicht und dem unteren Stringocephalen-Kalk von Gerolstein auf, erscheint dagegen in weiter Verbreitung und grosser Häufigkeit innerhalb der mittleren Stringocephalus-Schichten: Korallenmergel von Pelm und Freilingen bei Lommersdorf, Caiqua-Schicht von Gerolstein, Kerpen und Loogh bei Hillesheim; oberer Korallenkalk von Berndorf und Niederehe bei Hillesheim, Blankenheim und Soetenich. Vereinzelt geht die Art in den oberen Stringocephalen-Kalk hinauf (Schladethal bei Bergisch-Gladbach). Ausserdem liegen Exemplare vor von Dollendorf in der Eifel, Rittberg in Mähren (Untere Stringocephalus-Schichten) und Arnao in Asturien (Calcaire de Moniello à Calcéoles). Das Vorkommen der Art bei Waldgirmes ergiebt sich aus den Abbildungen Maurer's. *Campophyllum vituberans* fällt — ganz abgesehen von dem etymologisch räthselhaften Namen — mit *Cyathophyllum flexuosum* Goldf. sp. (= *Cyathophyllum Lindströmi*) zusammen. Selten und vereinzelt wird die vorliegende Art endlich noch im Oberdevon gefunden (Stollberg bei Aachen, Langenaubach bei Haiger, Bovesse in Belgien). Die Zahl der untersuchten Exemplare beträgt 80.

Cyathophyllum cf. *Lindströmi* Frech.

Taf. I [XIII], Fig. 13, 13a.

Der Freundlichkeit des Herrn Privatdocenten Dr. Georg Böhm verdanke ich einige von demselben bei Néhou (Manche) gesammelte Korallen, die eine interessante Uebergangsform der beiden vorher beschriebenen

[1]) Die letzteren verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. E. Koken.

Arten darstellen. Von *Cyathophyllum dianthus* unterscheidet sich dieselbe durch verhältnissmässig bedeutendere Länge, scharfe Ausprägung der Septalfurchen, Unregelmässigkeit der Septa, Fehlen der Septalleisten und grössere Breite der Böden[1]). Näher steht die fragliche Form dem *Cyathophyllum Lindströmi*. Die Unterschiede sind weniger ins Auge fallend: geringere Grösse[2]), Unregelmässigkeit der Septa, bedeutendere Breite der Böden und verhältnissmässig beträchtlichere Grösse der Blasen. Die angeführten Verschiedenheiten dürften eine neue Bezeichnung nicht rechtfertigen. Jedoch kann man sich angesichts des grösseren Alters der Schichten von Néhou (obere Coblenz-Stufe) der Vermuthung kaum entschlagen, dass die dort vorkommende Form der gemeinsame Stammvater von *Cyathophyllum dianthus* und *Cyathophyllum Lindströmi* sei. Unterstützt wird diese Annahme dadurch, dass verschiedene in den unteren[3]) und oberen[4]) Calceola-Schichten der Eifel gefundene Cyathophyllen durchaus mit der bei Néhou vorkommenden Form übereinstimmen, während sie mit Sicherheit weder auf *Cyathophyllum dianthus* noch *Lindströmi* bezogen werden können.

18 Exemplare konnten zu der besprochenen Mutation gerechnet werden; dieselben befinden sich im Berliner Museum, sowie in der Herrn Dr. Böhm und der mir gehörigen Sammlung.

4. Gruppe des *Cyathophyllum caespitosum* Goldf.

Bündel- oder stockförmig. Böden breit, regelmässig, $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ des Durchmessers einnehmend. Septalleisten stets vorhanden. — In diese Gruppe gehören:

Cyathophyllum caespitosum Goldf.
„ *caespitosum* Goldf. var. n. *brevisceptata*
„ *quadrigeminum* Goldf.
„ *Darwini* Frech
„ *minus* A. Römer sp., Unteres Oberdevon. Grund.
„ *Kunthi* Dames, Unteres Oberdevon. Oberkunzendorf.
„ *panicum* Rominger sp., Hamilton group. Michigan. (*Diphyphyllum* Rominger).
„ *simcoense* Rominger sp., Corniferous limestone, Michigan (*Diphyphyllum* Rominger).
„ *concinnum* Lonsdale, Kohlenkalk. (*Diphyphyllum* auct.)

Der Gruppe des *Cyathophyllum caespitosum* schliessen sich an:

Cyathophyllum conglomeratum Schlüter sp.
„ *isactis* n. sp.
„ *anisactis* n. sp.

Ueber die mit dieser Gruppe zusammenfallenden Dybowski'schen Genera *Donacophyllum* und *Fasciculavia* vergleiche Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. 1885. Bd. 37. pag. 32, 33.

Cyathophyllum caespitosum Goldf.

Taf. III [XV], Fig. 9—14.

Cyathophyllum caespitosum Goldf., Petrefacta Germaniae. I. 1826. t. 19, f. 2.
Cyathophyllum hexagonum Goldf. ex parte, l. c. t. 19, f. 5a, b, c, d.

[1]) Dieselben nehmen $\frac{3}{4}$ des Durchmessers ein.
[2]) 1,5 bis 2,5 cm.
[3]) Schicht 8b) bei Lissingen, Rohr bei Blankenheim.
[4]) Rommersheim bei Prüm.

Cyathophyllum caespitosum M. Edwards et Haime, British devonian corals. 1853. pag. 229, t. 51, f. 2, 2a, 2b.
Cyathophyllum caespitosum A. Römer, Harz III. 1855. pag. 29, t. 6, f. 9.
Cyathophyllum caespitosum M. Edwards et Haime, Histoire naturelle des Coralliers. III. 1860. pag. 382 (Hier die Synonyme).
Astrodendrocyathus excelsus Ludwig, l. c. 1866. t. 61, f. 2.
Astrocalamocyathus caespitosus Ludwig, ibidem, t. 62, f. 2.
Taeniocalamolopas adhaesa Ludwig, ibidem, t. 63, f. 4.
Cyathophyllum caespitosum Dybowski, Zoantharia rugosa. II. 1873. pag. 14. (Hier die vollständigen Synonyme.)
Fasciculuria caespitosa Goldf. sp. Schlüter, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 103, t. 9, f. 6, 7.
Cyathophyllum caespitosum Quenstedt, l. c. 1881. t. 161, f. 14 (von Rübeland); t. 162, f. 5—10, 13—21.
Fasciculuria caespitosa und *Cyathophyllum caespitosum* E. Schulz, Eifelkalkmulde von Hillesheim. pag. 50, 51.
Cyathophyllum caespitosum F. Römer, Lethaea palaeozoica. 1883. pag. 337, t. 26, f. 8.
Cyathophyllum caespitosum F. Frech, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 33 (daher die nachfolgende Beschreibung).

„Der zusammengesetzte Stock besteht meist aus langgestreckten, cylindrischen Individuen. Die Vermehrung pflegt bei den einzelnen Korallen eines Stockes in gleicher Höhe einzutreten und erfolgt durch Tabularknospung. Die Theka ist dünn, die Anwachsstreifen sind deutlich, die Septalfurchen schwach ausgeprägt. Die benachbarten Individuen treten durch seitliche, aus Blasengewebe gebildete Ausläufer, ähnlich wie bei *Eridophyllum*, mit einander in Verbindung. Im Querschnitt sind die Primärsepta wesentlich länger als die Secundärsepta und erreichen allein das Centrum. Die Septa sind in ihrem peripherischen Theil oft durch Stereoplasma etwas verdickt (British fossil corals, t. 51, f. 2, b). Die Zahl der Septen schwankt zwischen 40 und 50. Der Durchmesser beträgt 0,9—1,2 im Durchschnitt. Die Septa sind zuweilen mit Verticalleisten bedeckt, die sich in ihrem oberen Theile bogenförmig aufwärts krümmen (Fig. 13).

Im Längsschnitt sind bei geraden, regelmässig gewachsenen Exemplaren die Böden breit und nehmen die Hälfte und mehr[1]) von dem gesammten Durchmesser ein. Die Blasen sind hufeisenförmig nach oben gebogen. Zuweilen liegt unter der Theka eine Reihe horizontaler Dissepimente“, auf deren Vorhandensein oder Fehlen in systematischer Beziehung kein weiteres Gewicht zu legen ist. Sogar bei den Individuen desselben Stockes erscheinen diese Dissepimente in durchaus unbestimmter Weise.

Cyathophyllum caespitosum liegt vor aus den oberen Calceola-Schichten von Rommersheim bei Prüm, Gerolstein und Ripsdorf unweit Soetenich; im Stringocephalen-Kalk findet es sich bei Gerolstein (Crinoiden-Schicht, Caiqua-Schicht, oberer Korallenkalk E. Schulz), Rommersheim (Crinoiden-Schicht), Esch, Soetenich (Crinoiden-Schicht bis oberer Stringocephalen-Kalk), ferner bei Hillesheim (untere und mittlere Stringocephalus-Schichten an zahlreichen Fundorten), Blankenheim (Crinoiden-Schicht und unterer Stringocephalen-Kalk; selten), Büdesheim (obere Stringocephalus-Dolomite), Refrath bei Köln (Schichten mit *Cyathophyllum hexagonum*), Büchel bei Bergisch-Gladbach (oberer Stringocephalen-Kalk; hier sehr selten), Eschlohe im Bergischen, Dillenburg, Iserlohn, Brilon; Rittberg in Mähren; Charczow und Kielce im polnischen Mittelgebirge[2]). Aus dem unteren Oberdevon ist die Art von Rübeland und Grund im Harz, Ammenau bei Marburg, Stollberg bei Aachen und Torquay (Süd-Devonshire) bekannt. Ferner kommt sie nach Ch. Barrois[3]) in den Schichten mit *Spirifer Verneuili* bei Candas in Asturien vor. Die untersuchten Exemplare, ca. 200 an der Zahl, befinden sich in den Museen von Berlin, Göttingen, Marburg, der geologischen Landesanstalt und in meiner eigenen Sammlung.

[1]) Bis $\frac{3}{4}$ des gesammten Durchmessers.
[2]) Das genauere Niveau ist nicht bestimmt.
[3]) Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. pag. 204, t. 8, f. 3.

Cyathophyllum caespitosum var. n. *breviseptata.*

Taf. III [XV], Fig. 3—8.

Die Septa erster Ordnung bleiben um die Hälfte bis ein Drittel des Durchmessers in der Mitte von einander entfernt. Die Septa zweiter Ordnung sind kurz, oft kaum wahrnehmbar. Das Blasengewebe ist wenig entwickelt, besteht oft nur aus einer schmalen Reihe von Blasen und fehlt stellenweise ganz.

Die Vermehrung erfolgt bei der Hauptform und der var. *breviseptata* in ähnlicher Weise, ist aber bei der letzteren wegen der Spärlichkeit des Blasengewebes besser zu beobachten (Taf. III [XV], Fig. 5, 6, 8). Stets entstehen die jungen Kelche z. Th. aus der Mauer eines schon vorhandenen Individuums und z. Th. aus einem taschenförmig gebogenen Boden. Die Zahl der zugleich emporsprossenden Knospen schwankt zwischen 1 und 10. Der Mutterkelch löst sich oft vollständig in seine Tochterkelche auf. Jedoch wächst derselbe manchmal (Taf. III [XV], Fig. 8) auch noch nach Entsendung von zwei bis drei jungen Sprossen weiter. Die Theilung tritt im allgemeinen häufiger bei der Hauptform, die Knospung mehr bei der Varietät auf.

Die letztere Vermehrungsweise kann man, wenn der Hauptstamm weitergewachsen ist, in gewissem Sinne als Seitensprossung[1]) bezeichnen; man muss sich jedoch gegenwärtig halten, dass diese Seitensprossung von der „Stolonenknospung" der Syringoporen (G. v. Koch) durchaus verschieden ist und nur eine Modification der Tabularknospung darstellt. Bei *Syringopora* wird die Wand der Koralle von einem seitlichen Ausläufer nachträglich durchbrochen, und die Lumina des Mutterkelches und des Stolon stehen in freiem Zusammenhang; bei *Cyathophyllum caespitosum* entsteht die junge Knospe auf dem Rande des Mutterkelches und wird erst durch das weitere Wachsthum desselben auf die Aussenwand gedrängt.

Cyathophyllum caespitosum var. *breviseptata* ist die einzige Form, welche sich durch einigermaassen beständige Merkmale von *Cyathophyllum caespitosum* s. str. unterscheidet. Dagegen beruhen die verschiedenen Varietäten, welche Gosselet[2]) und Quenstedt[3]) aufgestellt haben, lediglich auf der Art der Verzweigung und können wegen der ausserordentlichen Veränderlichkeit, der *Cyathophyllum caespitosum* in dieser Beziehung unterworfen ist, keine Berücksichtigung finden. Die besprochene Varietät tritt bei Refrath in grosser Häufigkeit zusammen mit der Hauptform in den Schichten mit *Cyathophyllum hexagonum* auf. Ausserdem liegt ein umfangreicher Stock aus dem Mitteldevon der Eifel vor. Die Zahl der untersuchten Exemplare beträgt 60.

Cyathophyllum quadrigeminum Goldf. emend. Schlüter.

Taf. III [XV], Fig. 1, 1a.

Cyathophyllum quadrigeminum Goldf., Petrefacta Germaniae. I. 1826. pag. 59, t. 18, f. 6 b, 6 c (non 6 a); t. 19, t. 16, f. 1a (?).
Cyathophyllum quadrigeminum M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. 1851. pag. 383[4]).
Astroblastodiscus quadrigeminus Ludwig, l. c. 1866. t. 68, f. 1.
Astrophlocyclus impressus Ludwig, ibidem. 1866. t. 70, f. 5.
Cyathophyllum quadrigeminum Quenstedt, l. c. 1881. pag. 549, t. 163, f. 13, 14.
Cyathophyllum quadrigeminum Schlüter, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 99, t. 12, f. 3.

Massige Stöcke bildend. Die einzelnen Individuen meist regelmässig 4- oder 6seitig. Durchmesser 8—12 mm. Septa alternirend; die Secundärsepta sind $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ so lang als die Primärsepta. Die letzteren erreichen den Mittelpunkt, vereinigen sich jedoch nicht. Zahl der Septen 20 + 20 — 25 + 25. Septalleisten

[1]) F. Römer, Lethaea palaeozoica. pag. 337.
[2]) Annales de la société géologique du Nord. 1877. pag. 268.
[3]) *Cyathophyllum caespitosum unipalmes, trigemme, quadripalmes.*
[4]) Die hier angeführten Citate beziehen z. Th. sich auf die 3 Arten, welche Goldfuss nach Schlüter unter der obigen Bezeichnung begriffen hat.

schwach ausgebildet. Es sind 1—4 Blasenreihen vorhanden, die von den nach innen und oben gerichteten Septalleisten durchschnitten werden.

Cyathophyllum quadrigeminum findet sich in den unteren Stringocephalus-Schichten (mittlerer Korallenkalk) zwischen Gerolstein und Pelm, bei Walsdorf unweit Hillesheim und Freilingen in der Lommersdorfer Mulde, in den Quadrigeminum-Schichten von Soetenich, Calmuth, Gummersbach und Toringen unweit Paffrath. E. Schulz führt die Art aus dem mittleren Korallenkalk und der Caiqua-Schicht von Hillesheim[1]), aus dem mittleren Korallenkalk (Spongophyllen-Schichten) von Glinge und Wildewiese[2]) sowie den Quadrigeminum-Schichten von Delstern[3]) an. Auch bei Stollberg und in Belgien tritt *Cyathophyllum quadrigeminum* nach den Angaben von v. Dechen und Gosselet[4]) im unteren und mittleren Stringocephalen-Kalk (Givetien) auf; ferner lag ein von Herrn Professor Kayser bei Couvin gesammeltes Exemplar zur Untersuchung vor. 35 Exemplare wurden verglichen.

Cyathophyllum Darwini Frech.

Taf. III [XV], Fig. 2, 2a.

? *Columnaria sulcata* Goldf., Petrefacta Germaniae. 1829. t. 24, f. 9.
Columniphyllum sulcatum Quenstedt, l. c. 1881. pag. 523, t. 162, f. 23.
Campophyllum quadrigeminum Schlüter, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 98, t. 12, f. 4.
Cyathophyllum Darwini Frech, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 36. (Daher die folgende Beschreibung.)

„Stockförmig, oft bedeutende Massen bildend. Die einzelnen Individuen meist regelmässig sechsseitig. Durchmesser 6—10 mm; Septa alternirend, diejenigen zweiter Ordnung kurz, oft nur zackenartig vorragend. Die Septa erster Ordnung lassen meist das mittlere Drittel der Zellen frei, werden jedoch auch länger und erreichen zuweilen beinahe den Mittelpunkt; im letzteren Falle zeigen sie eine Neigung zu spiraliger Drehung. Zahl der Septen 16 + 16 — 18 + 18. Böden breit und regelmässig; die Blasen nur in einfacher Reihe entwickelt.“

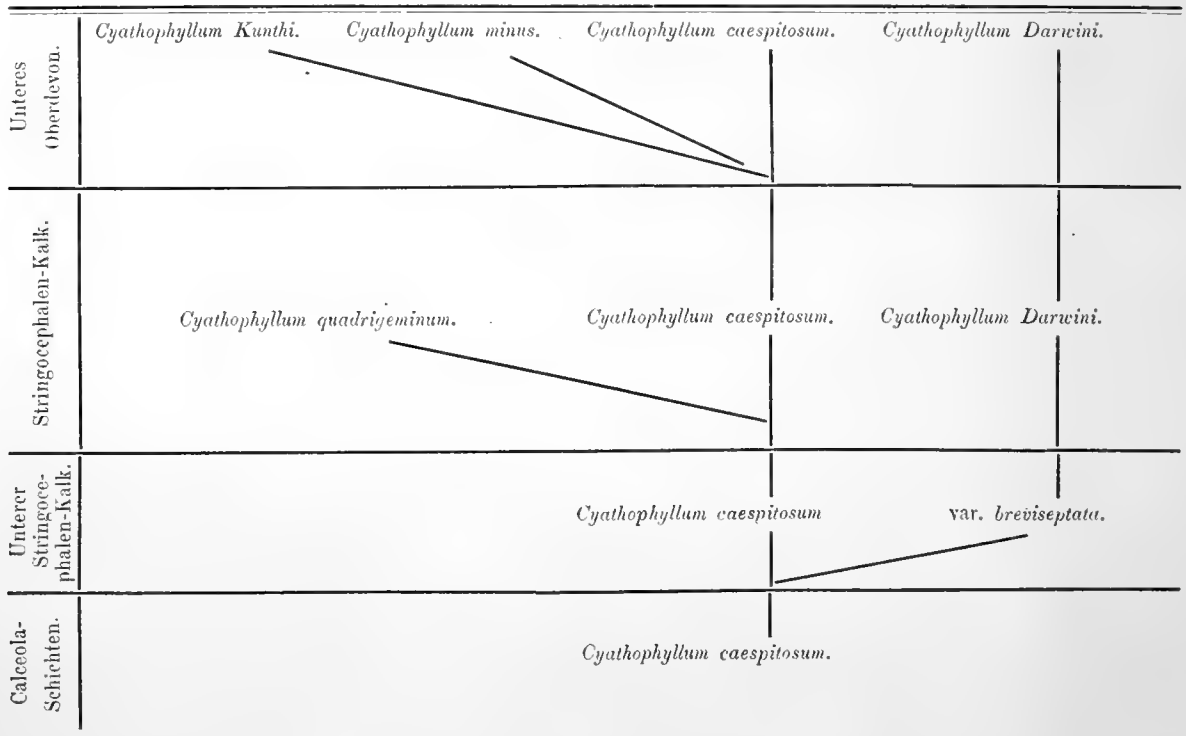
Es lagen Exemplare vor aus den unteren Stringocephalus-Schichten von Soetenich und Mühlheim bei Blankenheim, dem mittleren Stringocephalen-Kalk (Quadrigeminum-Schichten) von Paffrath, sowie dem unteren Oberdevon von Stollberg bei Aachen und Namur. Ausserdem fand E. Schulz[5]) die Art in den unteren und mittleren Stringocephalus-Schichten bei Hillesheim (mittlerer Korallenkalk und unterer Dolomit von Hillesheim). Die untersuchten Exemplare, 34 an der Zahl, befinden sich im Berliner Museum, der geologischen Landesanstalt, in der Sammlung des naturhistorischen Vereins zu Bonn und in meiner eigenen Sammlung[6]).

Cyathophyllum quadrigeminum Goldf. unterscheidet sich von der vorliegenden Art durch bedeutendere Grösse der Individuen, stärkere Entwickelung der Secundärsepta und des Blasengewebes, meist auch durch bedeutendere Länge der Primärsepta. Gerade bei denjenigen Exemplaren von *Cyathophyllum Darwini*, deren Septa erster Ordnung sich berühren, sind die Septa zweiter Ordnung besonders kurz. Hingegen sind beide Arten durch Zwischenformen, deren Unterbringung meist einigen Schwierigkeiten unterliegt, mit *Cyathophyllum caespitosum* und *Cyathophyllum caespitosum* var. n. *breviseptata* verbunden.

---

[1]) Eifelkalkmulde von Hillesheim, pag. 50.
[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 36. 1884. pag. 657.
[3]) l. c. pag. 658. Die angeführten Orte liegen unweit Olpe.
[4]) Esquisse géologique du Nord de la France. Fasc. 1. pag. 88.
[5]) Eifelkalkmulde von Hillesheim pag. 50.
[6]) Durch ein Versehen bei der Correctur sind die eingehenderen Angaben über das Vorkommen etc. von *Cyathophyllum Darwini* in meiner Arbeit über die Korallenfauna des Oberdevon fortgelassen.

Cyathophyllum quadrigeminum ist mit der oben beschriebenen typischen Form des *Cyathophyllum caespitosum*, *Cyathophyllum Darwini* mit der genannten Varietät nahe verwandt. Der wesentlichste Unterschied[1]) der entsprechenden Arten besteht darin, dass bei *Cyathophyllum caespitosum* und var. *breviseptata* die Individuen frei, bei den zwei anderen Arten dagegen verschmolzen sind. Nun kommt *Cyathophyllum caespitosum* mit der genannten Varietät in den der Crinoiden-Schicht der Eifel entsprechenden Refrather Kalken zusammen vor und in den überlagernden „Toringer oder Quadrigeminum-Schichten" ist *Cyathophyllum quadrigeminum* ebenso mit *Cyathophyllum Darwini* vergesellschaftet. In derselben Aufeinanderfolge treten diese Arten in den Eifeler Mitteldevon-Schichten auf. Hier erscheint *Cyathophyllum caespitosum* bereits in den oberen Calceola-Schichten, *Cyathophyllum quadrigeminum* und *Darwini* werden dagegen erst im unteren Theil des Stringocephalen-Kalks gefunden. Hält man damit zusammen, dass Zwischenformen von *Cyathophyllum quadrigeminum* und *Darwini* nicht bekannt sind, während beide Arten von *Cyathophyllum caespitosum* bezw. von var. *breviseptata* kaum getrennt werden können, so erscheint die Ableitung der beiden ersteren Formen von den letzteren sehr wahrscheinlich. Mit Berücksichtigung von *Cyathophyllum minus* und *Kunthi* aus dem Oberdevon[2]), die mit *Cyathophyllum caespitosum* nahe verwandt sind, ergiebt sich der nachstehend angeführte Stammbaum der Gruppe des *Cyathophyllum caespitosum*.



[1]) Verhältnissmässig leicht sind *Cyathophyllum Darwini* und *Cyathophyllum caespitosum* var. *breviseptata* zu unterscheiden; die letztere bildet bei Refrath, wo sie typisch vorkommt, locker verzweigte Massen, die sich nur ausnahmsweise zu wohl begrenzten Stöcken zusammenschliessen. Dagegen sind bereits bei kleineren, nur wenige Individuen umfassenden Colonien von *Cyathophyllum Darwini* sämmtliche Polypen fest verwachsen. Weniger leicht sind *Cyathophyllum quadrigeminum* und *Cyathophyllum caespitosum* s. str. zu trennen, da auch die letztere Art häufig aus langgestreckten, parallelen, gedrängt stehenden Individuen besteht und andererseits bei der erstgenannten Form die an der Aussenseite befindlichen Polypen eine gewisse Neigung zur Selbstständigkeit bekunden. Dieselbe Bemerkung haben bereits Milne Edwards und Haime (Polypiers palaeozoiques pag. 383) gemacht. Die Namengebung bleibt daher einigermaassen dem persönlichen Ermessen überlassen. Doch ist dieselbe von untergeordneter Bedeutung, wenn über den natürlichen Zusammenhang der Formen Klarheit herrscht.

[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 34, 35.

Die nachfolgenden drei Arten schliessen sich am besten hier an:

Cyathophyllum conglomeratum Schlüter sp.

Fascicularia (?) conglomerata Schlüter, Correspondenzblatt des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens 1880. pag. 147.

Fascicularia conglomerata Schlüter, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 99, t. 13, f. 1—4.

Der Korallenstock besteht aus zahlreichen, gedrängt stehenden, 3—4 mm dicken Individuen. Die Theka ist innen durch Absatz von Stereoplasma verhältnissmässig stark verdickt, die Septa erstrecken sich bis an den Rand durch die Verdickungszone hindurch, die Blasen setzen an derselben ab. Das Stereoplasma hat sich also nach der Entstehung der Septa und vor dem Absatz der Blasen an der inneren Kelchwand gebildet. Man zählt 24—26 Septa, welche deutlich alterniren. Das Endothekalgewebe besteht aus einer Reihe sehr grosser Blasen und verhältnissmässig schmalen, concav gekrümmten Böden.

Vorkommen im Korallenkalk der unteren und mittleren Stringocephalus-Schichten bei Hillesheim, Gerolstein und (wahrscheinlich im gleichen Niveau) bei Attendorn unweit Olpe. Ausserdem nach Schlüter bei Dahlem und Schmidtheim in der Eifel. 14, z. Th. sehr umfangreiche Stöcke kamen zur Untersuchung.

Battersbyia aff. *gemmans*[1]) hat im Querschnitt grosse Aehnlichkeit mit der beschriebenen Art. Beide besitzen dieselbe Verdickung der Theka und ganz ähnliche Gestalt der Septen. Auch die Beschaffenheit der Endothek scheint trotz der abweichenden Angabe Duncan's übereinzustimmen, wie ein neuerdings angefertigter Dünnschliff der Iberger Form zeigt. Ich ziehe daher die Bezeichnung *Battersbyia* aff. *gemmans* für die letztere zurück und bezeichne dieselbe als *Cyathophyllum (?)* cf. *conglomeratum* Schlüter sp. Möglicherweise stellen *Cyathophyllum conglomeratum* und die zwei im Nachfolgenden besprochenen Formen eine besondere Gruppe von *Cyathophyllum* dar, deren Merkmale die bündelförmige Gestalt der Stöcke und die Grösse der Endothekalblasen sein würden. Sichergestellt dürfte somit die nahe Verwandtschaft der „Palastraeide" *Battersbyia* mit *Cyathophyllum* sein.

Cyathophyllum isactis[2]) n. sp.

Taf. I [XIII], Fig. 7; Taf. II [XIV], Fig. 13—19.

Cylindrische, langgestreckte (bis 8 cm), wenig verzweigte Stämmchen von geringem Durchmesser — nur selten über 1 cm[3]) — erfüllen die oberen Stringocephalus-Schichten von Bergisch-Gladbach[4]) und Soetenich stellenweise in grosser Menge, bilden jedoch keine rasenförmigen Stöcke wie *Cyathophyllum caespitosum*. Die ziemlich kräftige Theka ist nur mit feinen Anwachsstreifen bedeckt. Die Septa, deren man 28—30, nur ausnahmsweise 34—38 zählt, sind durchweg gleich lang. Zuweilen erscheint das Hauptseptum etwas kleiner (Fig. 2). Ueberhaupt ist trotz der cylindrischen Form der Koralle die symmetrische Anordnung der Septa oft mit voller Deutlichkeit wahrnehmbar. Bei Fig. 17 ist der Querschnitt in der Richtung der Seitensepten etwas verlängert; auch neben dem Hauptseptum (rechts) findet sich eine Andeutung von fiederstelliger Anordnung. Jeder Quadrant enthält 6 Septen. Die Gegenquadranten enthalten zuweilen je ein Septum mehr.

[1]) British devonian corals. pag. 242, t. 56, f. 2a, c, d, e; F. Römer, Lethaea palaeozoica. pag. 349; Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 99.

[2]) ἴσος gleich, ἀκτίς Strahl.

[3]) Ein einziges Exemplar hat 2 cm Durchmesser und 38 Septa.

[4]) Nur im Steinbruch des Schladethals gefunden.

Septalleisten fehlen, dagegen sind Septaldornen meist deutlich wahrnehmbar und geradlinig nach innen und oben gerichtet. Die Septa kommen einander im Centrum meist ganz nahe, lassen jedoch zuweilen auch den mittleren Theil der Koralle frei.

Die gedrängt stehenden Böden sind regelmässig horizontal (selten concav) und nehmen bei Weitem den grössten Theil des Innern ein; die Blasen sind ungewöhnlich gross und meist in einer, selten in zwei Reihen angeordnet. Der tiefe Kelch hat einen breiten flachen Boden und dünne, scharf abgesetzte Wände.

Die Art und Weise der Knospung konnte nicht mit vollständiger Sicherheit festgestellt werden. In dem vorliegenden Material finden sich nur cylindrische Stämmchen mit ein oder zwei zugleich emporwachsenden Seitensprossen, welche, wie Dünnschliffe zeigen, an ihrem Fuss in unmittelbarer Verbindung mit dem Mutterthier stehen (Fig. 18). Entweder durchbricht also der junge Spross die Theka des Mutterthiers unterhalb des Kelches, oder entsteht (wie bei *Cyathophyllum hypocrateriforme*) im Rande des Kelches und entwickelt sich bei weiterem Wachsthum des ersteren als selbstständiger Seitenzweig. Die erstere Annahme hat mehr Wahrscheinlichkeit für sich; z. B. wurden einmal ziemlich tief unterhalb eines Kelches zwei Seitenknospen von sehr geringer Grösse beobachtet. Doch ist möglicherweise die Sprossung sowohl auf der Aussenwand wie innerhalb des Randes erfolgt.

Cyathophyllum isactis findet sich ausser an den obengenannten Fundorten bei Villmar und Pry zwischen Sambre und Meuse. Die untersuchten Exemplare, ca. 100 an der Zahl, einschliesslich 10 Dünnschliffen, befinden sich in den Berliner Sammlungen und im Breslauer Museum.

Cyathophyllum anisactis n. sp.

Taf. VII [XIX], Fig. 14, 14a.

Die Koralle steht in Bezug auf Grössen- und Structurverhältnisse zwischen *Cyathophyllum isactis* und *conglomeratum*. Der Stock ist, wie bei den genannten Arten, bündelförmig; der Durchmesser einzelner Sprossen beträgt 5—6 mm [1]). Die Septen (16+16—18+18) sind ungleich entwickelt *(anisactis)*; die Septen zweiter Ordnung erscheinen stellenweise vollständig rückgebildet, wie bei *Cyathophyllum isactis*; meist sind sie kräftiger entwickelt, doch nie in solcher Weise wie bei *Cyathophyllum conglomeratum*. Die Septa erster Ordnung rücken im Mittelpunkt sehr nahe an einander, ohne sich zu vereinigen. Die Theka ist etwas weniger als bei *Cyathophyllum conglomeratum* und etwas stärker als bei *Cyathophyllum isactis* verdickt. Das Endothekalgewebe stimmt durchaus mit dem der fraglichen Arten überein: 1—2 Reihen verhältnissmässig grosser Blasen und horizontale oder concav gebogene Böden. Der Kelch ist tief eingesenkt; die Wände fallen steil ab und der Boden ist flach.

Die beschriebene Art findet sich in den oberen Calceola-Schichten (Korallenkalk) von Schmidtheim sowie in der Crinoiden-Schicht bei Blankenheim und ist somit älter als *Cyathophyllum conglomeratum* (mittlere Stringocephalus-Schichten) und *Cyathophyllum isactis* (oberer Stringocephalen-Kalk). *Cyathophyllum isactis* kann also mit grösster Wahrscheinlichkeit als der gemeinsame Stammvater der beiden genannten Formen angesehen werden. Diese Ansicht wird unterstützt durch eine in dem Korallenmergel (mittlere Stringocephalus-Schichten) von Pelm gefundene kleine Koralle, die ihrerseits wieder in der Mitte zwischen *Cyathophyllum isactis* und *anisactis* steht. 33 Exemplare von *Cyathophyllum anisactis* wurden untersucht.

Eine mit *Cyathophyllum anisactis* nahe verwandte Einzelkoralle findet sich nicht gerade selten in den oberen Calceolamergeln (Schicht 14), am Geesbach bei Gerolstein. Der Durchmesser ist etwas bedeutender (1 cm). die Septa zweiter Ordnung sind sehr unbedeutend entwickelt und die Primärsepta lassen in der Mitte

[1]) 3—4 cm bei *Cyathophyllum conglomeratum*; ca. 10 cm *Cyathophyllum isactis*.

einen verhältnissmässig bedeutenden Raum frei. Sonst weicht die innere Structur dieser localen Varietät von der Hauptform nicht ab.

5. Gruppe des *Cyathophyllum hexagonum*.

Massige Stöcke bildend; Böden schmal und regelmässig, Septalleisten oft vorhanden; Septa zuweilen spindelförmig verdickt.

Cyathophyllum hexagonum Goldf.
„ *hypocrateriforme* Goldf.
„ *Sedgwicki* M. Edwards et Haime, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 42. Oberdevon.
„ *basaltiforme* A. Römer sp., l. c. pag. 43. Oberdevon.
„ *rugosum* Hall sp., M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. pag. 387, t. 12, f. 1. Rominger, Fossil corals. pag. 106, t. 37. Upper Helderberg group. Ohio, Michigan, Jowa.
„ *Davidsoni* M. Edwards et Haime sp., Polypiers palaeozoiques. pag. 418, t. 9, f. 4. Rominger, l. c. pag. 107, t. 37. Hamilton group. Michigan, Jowa.

Cyathophyllum hexagonum Goldf.

Taf. III [XV], Fig. 20, 20a, 21, 22.

Cyathophyllum hexagonum Goldf., Petrefacta Germaniae I. 1826. pag. 61, t. 20, f. 1a, b (non t. 19, f. 5).
Cyathophyllum hexagonum M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. 1851. pag. 382.
Cyathophyllum hexagonum M. Edwards et Haime, British devonian corals. 1853. pag. 228, t. 50, f. 4.
Cyathophyllum boloniense M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. 1851. pag. 385, t. 9, f. 1.
Cyathophyllum boloniense M. Edwards et Haime, ibidem. 1853. pag. 230, t. 52, f. 1.
Astrophloeothylacus profundus Ludwig, l. c. 1866. t. 71, f. 2 [1]).
Cyathophyllum hexagonum Quenstedt, l. c. 1881. pag. 547, 548, t. 163, f. 11, 12.
Cyathophyllum cf. *ananas (?)* Quenstedt, l. c. pag. 547, t. 163, f. 10.
Cyathophyllum hexagonum F. Römer, Lethaea palaeozoica. 1883. pag. 336, t. 26, f. 7.

Die Koralle bildet massige Stöcke, die oft bedeutende Grösse erreichen. Neigung zur Coloniebildung findet sich schon bei Exemplaren von ganz geringer Grösse (Fig. 21). Der Durchmesser der Individuen beträgt gewöhnlich 1,3 bis 1,7 cm, steigt aber ausnahmsweise bis auf 2 cm und darüber. Die Zahl der Septen schwankt bei dem vorliegenden Material zwischen 32 und 42, beträgt also durchschnittlich 36 bis 38 [2]). Die Septa zweiter Ordnung sind meist $\frac{2}{3}$ so lang wie diejenigen zweiter Ordnung. Der peripherische Theil der Septa ist meist mit deutlichen Septalleisten besetzt und die Mitte derselben spindelförmig verdickt (Taf. III [XV], Fig. 20a). Am Rande erscheinen die Septa zuweilen — ähnlich wie bei *Cyathophyllum helianthoides* — rückgebildet; in der Mitte findet eine unmittelbare Vereinigung nur selten statt. Zuweilen ist die mittlere Endigung des Septum schwach keulenförmig verdickt („lobes paliformes“ M. Edwards et Haime).

Die Böden sind ziemlich regelmässig, nehmen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ (Fig. 22), zuweilen auch weniger (Fig. 20) von dem gesammten Durchmesser ein und gehen — abweichend von *Cyathophyllum quadrigeminum* — allmählich in das Blasengewebe über. Letzteres ist an der Grenze gegen die Böden schräg nach oben und aussen gerichtet und nahe dem Rande auf längere oder kürzere Ausdehnung horizontal angeordnet. Die Kelche sind durch scharfe Kämme von einander getrennt. Der äussere Theil der Kelchwand ist horizontal oder schwach trichter-

[1]) Gute Abbildung. Der Fundort Gerolstein ist höchst wahrscheinlich unrichtig.
[2]) Milne Edwards und Haime geben l. c. deren 46 an.

förmig eingesenkt und entspricht in seiner Breite der Ausdehnung des Endothekalgewebes; die eigentliche Kelchgrube ist tief und durch den letzten Boden abgeschlossen.

Cyathophyllum hexagonum liegt vor aus den der Crinoiden-Schicht gleichstehenden Kalken von Refrath bei Köln, von Stollberg bei Aachen, Boulogne sur mer und Brzeziny unweit Kielce; auch am letzteren Orte treten devonische Schichten auf, die im Alter ebenfalls der Eifeler Crinoiden-Schicht nahe stehen[1]). Ausserdem citiren M. Edwards und Haime die Art von Ogwell und Torquay. Aus dem Mitteldevon der Eifel selbst ist *Cyathophyllum hexagonum* nicht bekannt geworden. Zur Untersuchung lagen 24, zum Theil sehr umfangreiche Stöcke vor.

Cyathophyllum hypocrateriforme Goldf.

Taf. III [XV], Fig. 15—18.

Cyathophyllum hypocrateriforme Goldf., Petrefacta Germaniae I. 1826. pag. 57, t. 17, f. 1c (non 1a, non 1b).
Cyathophyllum dianthus Goldf. ex parte, l. c. t. 15, f. 13 (non t. 16, f. 1).
? Cyathophyllum turbinatum Goldf., l. c. t. 16, f. 8a (cet. excl.).
Cyathophyllum hypocrateriforme M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. 1851. pag. 381.
? Astrocyathus socialis Ludwig, l. c. 1866, t. 59, f. 1.
Cyathophyllum hypocrateriforme Goldf. bei Quenstedt, l. c. 1881. t. 161, f. 2 (non f. 4 und 5); t. 163, f. 16.
Cyathophyllum dianthus Quenstedt, l. c. t. 163, f. 13.

Die Koralle bildete bündelförmige (Goldfuss t. 15, f. 13) oder massige (Goldfuss t. 17, f. 1c) Stöcke. Bereits junge Exemplare von je 2½ cm Höhe und Durchmesser entwickeln sich durch Einschiebung zahlreicher Knospen als kleine Colonien (Taf. III [XV], Fig. 15, 15a)[2]). Das abwechselnde Auftreten grosser und ganz kleiner Kelche macht die Art auf den ersten Blick kenntlich. Der Durchmesser der umfangreichsten Stöcke beträgt 12, die Höhe 7 cm. Der Durchmesser ausgewachsener Kelche ist 2—3, ausnahmsweise 3½ cm, die Zahl der Septen entsprechend 50—60. Dieselben alterniren deutlich, die Septa erster Ordnung schlingen sich im Mittelpunkt um einander und bilden auf dem centralen Theil des Kelchbodens eine kleine Erhebung. Septalleisten, beziehentlich zickzackförmige Biegungen, wurden auf dem randlichen Theil der Septa[3]) beobachtet.

Die Böden sind durchaus regelmässig gestaltet und nehmen die Hälfte oder mehr von dem gesammten Durchmesser ein. Die Blasen sind klein und gerundet. Die Gestalt des Kelches ist trichterförmig; der innere Theil der Kelchwand erscheint steil, der äussere allmählich eingesenkt.

Die Angabe von Milne Edwards und Haime (l. c.), dass die Knospung stets „extracaliculaire“ sei, hat sich bei der Untersuchung zahlreicher Exemplare nicht bestätigt. Die jungen Knospen sprossen meist auf dem äusseren Theil der Kelchgrube empor (Fig. 15), entstehen aber auch nicht selten innerhalb des scharfen Kelchrandes.

Von *Cyathophyllum hexagonum* weicht die vorliegende Art durch die grössere Tiefe und Weite des Kelches und die sehr ungleiche Grösse der Individuen ab. Das letztere Merkmal lässt dieselbe auch leicht von den Colonien des *Cyathophyllum helianthoides* mut. *philocrina* unterscheiden.

Cyathophyllum hypocrateriforme findet sich in den obersten, röthlich gefärbten Calceola-Schichten (mit *Spirifer ostiolatus*) bei Ripsdorf unweit Urft und Schwirzheim bei Prüm; ferner in der Crinoiden-Schicht

[1]) Bei Zeuschner (Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 20. 1868. pag. 720) als *Cyathophyllum boloniense* M. Edwards et Haime. Von den weiteren dort vorkommenden Versteinerungen (l. c.) verweisen *Leptaena interstrialis* auf die Calceola-, *Atrypa aspera* auf die Stringocephalus-Schichten. Es dürfte somit die polnische Form, die durch etwas geringere Grösse der Individuen gekennzeichnet ist, im Alter dem rheinischen *Cyathophyllum hexagonum* ungefähr gleichstehen.

[2]) Die von Goldfuss (t. 17, f. 1a und b) und Milne Edwards (l. c.) hierhergerechneten Einzelkorallen gehören zu *Cyathophyllum heterophyllum* (s. o.).

[3]) Auch von Milne Edwards und Haime angegeben.

und den unteren Stringocephalus-Schichten (mittlerer Korallenkalk) zwischen Gerolstein und Pelm, sowie in den mittleren Stringocephalus-Kalken bei Berndorf in der Hillesheimer Mulde.

Die Zahl der untersuchten Exemplare beträgt 38.

Die zur Gruppe des *Cyathophyllum hexagonum* gehörigen Formen sind in den devonischen Schichten vertical wie horizontal ausserordentlich verbreitet. Die verschiedenen Arten erscheinen durch die mannigfachsten Uebergänge mit einander verknüpft.

Cyathophyllum boloniense soll sich nach Milne Edwards und Haime durch bedeutendere Grösse der Kelche, geringere Entwickelung der „lobes paliformes“ und gleichmässigere Länge der Septa unterscheiden. Die beiden ersten Merkmale unterliegen bei *Cyathophyllum hexagonum* mannigfachen Schwankungen, und die relative Länge der Septen ist selbst auf den Abbildungen der französischen Autoren (British fossil corals t. 50 f. 4 und t. 52, f. 1a) bei beiden Arten genau dieselbe. Der einzige Unterschied, den ein vorliegendes Stück von Boulogne erkennen lässt, ist das Fehlen der spindelförmigen Verdickung der Septen, und auch in dieser Beziehung finden sich an dem weiteren Material die mannigfachsten Uebergänge.

Cyathophyllum Sedgwicki aus dem Oberdevon zeichnet sich durch das regelmässige und ausgedehnte Auftreten von Septalleisten sowie durch die Bildung eines kleinen Innenraums aus[1]), ist jedoch durch Zwischenformen mit *Cyathophyllum hexagonum* verbunden. Bei *Cyathophyllum basaltiforme*, ebenfalls aus dem Oberdevon, verschmälern sich die Septa von der Theka an gleichmässig nach innen zu. Das im tiefsten Unterdevon Nord-Amerikas vorkommende *Cyathophyllum rugosum* unterscheidet sich durch die sehr geringe Breite der Böden, die fast gleichmässige Länge der Septa und das vollständige Fehlen von Septalleisten. Die letzteren sind wiederum bei *Cyathophyllum Davidsoni* M. Edwards et Haime sp. auf dem randlichen Theil der Septa kräftig entwickelt. Der innere Theil der Kelche ist dagegen frei von Septalleisten und grenzt sich dadurch deutlich ab. Sehr in die Augen springend ist ausserdem der gezackte Rand der Kelche. Auch von den genannten amerikanischen Arten konnten mehrere Exemplare verglichen werden.

6. Gruppe des *Cyathophyllum decorticatum* Billings.

Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 28.

Einfach, meist cylindrisch, mit wenigen Reihen grosser, stark verlängerter Blasen. Böden breit und regelmässig. Septalleisten nicht entwickelt.

Cyathophyllum decorticatum Rominger sp. *(Blothrophyllum)* Corniferous limestone.
„ *conatum* Hall, Hamilton group.
„ *macrocystis* n. sp., Schichten des *Spirifer cultrijugatus*.
„ *Houghtoni* Rominger, Hamilton group. (Taf. II [XIV], Fig. 20, 20a.)

Die einzige hierher gehörige Art des deutschen Mitteldevon ist:

Cyathophyllum macrocystis[2]) n. sp.

Taf. II [XIV], Fig. 11, 11a, 12.

Einfach, subcylindrisch, meist etwas gebogen. Das grösste Exemplar (Taf. II [XIV], Fig. 11a) hat ca. 10 cm Länge, 2,3 cm von der Anwachsstelle entfernt 2 cm, an den dicksten Stellen 3 cm Durchmesser; jedoch bleiben die meisten Stücke kleiner. Die Theka ist auf der Innenseite meist durch Stereoplasma ver-

[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 42.
[2]) Mit Bezug auf die Länge (μακρός) der Blasen (κύστις).

dickt. Die schwach ausgebildeten Septalfurchen sind ca. 1 mm von einander entfernt. Die Zahl der Septen schwankt zwischen 72 und 96[1]); dieselben alterniren deutlich und sind ursprünglich von geringem Durchmesser; jedoch werden sie meist durch Ansatz von Stereoplasma verdickt. Die Septa erster Ordnung kommen einander im Centrum sehr nahe, sind jedoch hier auch zuweilen durch auskrystallisirten Kalkspath oblitterirt. Das Hauptseptum ist klein und liegt in einer, durch die Einsenkung der Böden gebildeten Grube.

Im Längsschnitt nehmen die Böden $\frac{3}{5}$ bis $\frac{2}{3}$ des gesammten Durchmessers ein und sind 1 bis 2 mm von einander entfernt; sie sind entweder vollständig horizontal (Taf. II [XIV], Fig. 11a) oder nur in der Mitte flach, nach dem Rande zu aufgetrieben und dann wieder abwärts gebogen (Taf. II [XIV], Fig. 11). Zuweilen ist ausserdem noch die Mitte etwas vertieft. Die Grenze zwischen Böden und Blasen ist sehr scharf: die letzteren bilden zuweilen mit dem abwärts gebogenen Theil der ersteren einen spitzen Winkel (Taf. II [XIV], Fig. 11). Infolge dieser scharfen Abgrenzung und der Dickwandigkeit der Blasen gewinnt es zuweilen den Anschein, als ob im Längsschnitt Böden und Blasen durch eine accessorische Wand getrennt seien. Der Querschnitt zeigt jedoch keine Spur einer solchen. Die Blasen sind langgestreckt, nach beiden Enden hin zugeschärft und wenig gerundet. Entsprechend der Structur des Endothekalgewebes ist die Gestalt des Kelches im Längsschnitt rechteckig. Die Wände sind 3—4 mm dick, die Kelchtiefe beträgt 2,3 cm. Der Taf. II [XIV], Fig. 11a) abgebildete Längsschnitt zeigt den sogenannten Verjüngungsprocess, das Emporwachsen eines jungen Kelches in einem älteren mit besonderer Deutlichkeit.

Die Mehrzahl der vorliegenden Stücke des *Cyathophyllum macrocystis* wurden von mir in den oberen Schichten mit *Spirifer cultrijugatus* gegenüber Lissingen bei Gerolstein gesammelt; weitere Exemplare stammen aus den schwarzen Calceola-Schiefern der Schalke und vom Tagesstollen des Kuttelbecherbergs bei Bockswiese[2]) (beide im Harz). 30 Stücke im Berliner Museum, in Göttingen und in meiner eigenen Sammlung.

Das Auftreten einer deutlichen Septalgrube weist auf Verwandtschaft mit *Zaphrentis* hin; doch entscheidet das Vorhandensein einer Blasenzone für die Zurechnung zu *Cyathophyllum*. Von bereits bekannten Formen ist *Cyathophyllum conatum* Hall[3]) mit der vorliegenden Art verwandt. Die Beschaffenheit des Endothekalgewebes ist dieselbe, jedoch stehen die Septa weniger dicht, die Dimensionen sind geringer und die Septalgrube fehlt. Auch *Blothrophyllum decorticatum* Billings[4]) steht *Cyathophyllum macrocystis* nahe, unterscheidet sich jedoch durch die bedeutenderen Dimensionen und die ungewöhnliche Grösse der peripherischen Blasen, die ähnlich wie ineinander geschachtelte Kelche („invaginated cups") aussehen. Die untersuchten Exemplare des Berliner Museum stammen ebenso wie die bei Rominger l. c. abgebildeten Stücke aus dem Corniferous limestone der Ohio-Fälle. Endlich steht *Cyathophyllum Houghtoni* Rominger aus dem amerikanischen Mitteldevon (Hamilton group) der Eifeler Art so nahe, dass beide unbedenklich als vicariirende Formen betrachtet werden können. *Cyathophyllum Houghtoni* unterscheidet sich nur durch geringere Breite der Böden, schwächere Entwickelung der Septa zweiter Ordnung und Fehlen der Septalgrube. Da die Abbildungen Rominger's über die innere Structur keinen Aufschluss geben, so füge ich die Abbildung eines von Rominger selbst bestimmten Stückes bei, das Herr Geheimrath F. Römer mir freundlichst anvertraut hat (Taf. II [XIV], Fig. 20, 20a).

---

[1]) Durchmesser. Zahl der Septen.

2	72
2,1	88
3	96

[2]) Hier zusammen mit *Cyathophyllum heterophyllum*.

[3]) Illustrations of devonian fossils. Geological Survey of New-York. 1876. t. 31, f. 1—14.

[4]) Rominger, Fossil corals. t. 41, f. 112—114.

Hallia M. Edwards et Haime emend. Frech.

Hallia M. Edwards et Haime, British fossil corals. 1850. pag. 77. + *Aulacophyllum* iid. ibidem.

Die Gattungen *Hallia* und *Aulacophyllum* wurden von M. Edwards und Haime im Jahre 1850 aufgestellt und sind bisher in ihrer ursprünglichen Begrenzung festgehalten worden. Sie unterscheiden sich von *Cyathophyllum* durch das Auftreten einer deutlichen Septalfurche, die bei *Hallia* vollständig von einem kräftigen Hauptseptum erfüllt wird, während bei *Aulacophyllum* das letztere auf den randlichen Theil beschränkt ist[1]). Die Trennung von *Hallia* und *Aulacophyllum* scheint hiernach verhältnissmässig einfach zu sein; jedoch wurden an dem vorliegenden Material, das nicht weniger als 6 neue oder bisher nur unvollständig bekannte Arten umfasst, sämmtliche Zwischenstufen zwischen einem langen, die ganze Septalfurche einnehmenden[2]) und einem kurzen, nur zackenartig vorragenden Hauptseptum[3]) beobachtet. Auch das Gegenseptum zeigt unabhängig von der Gestaltung des Hauptseptum ganz entsprechende Ungleichheiten. Während das Gegenseptum bei den meisten Arten den übrigen Septen gleicht, liegt es bei *Hallia quadrisulcata* in einer Furche und ist etwas kürzer als seine Nachbaren; bei *Hallia quadripartita* ragt es andererseits beträchtlich über dieselben hervor. Die fiederstellige Anordnung der Septen im Kelch, das regelmässige Vorkommen von deutlichen Septalgruben und die verschiedene Ausbildung der Hauptsepten bilden genügende Unterschiede von *Cyathophyllum*, mit dem Lindström die vorliegende Formen zum Theil[4]) vereinigt.

Die Speciesunterschiede ergeben sich aus der verschiedenen Entwickelung des Haupt- und Gegenseptum, der ungleichen Ausdehnung der Septalgruben und der wechselnden Länge der Septa zweiter Ordnung. Ausser den 7 im Nachfolgenden genauer zu beschreibenden Arten sind 5 sicher hierher gehörige Formen[5]) bekannt. Eine etwas eigenthümliche Stellung nimmt die einzige oberdevonische Art[6]) ein: die übrigen bilden eine trotz des sehr verschiedenen geologischen Alters zusammenhängende Formenreihe. Durch stark entwickeltes Hauptseptum (*Hallia* M. Edwards et Haime) sind ausgezeichnet *Hallia insignis*, *Hallia latesulcata* n. sp. und *Hallia montis caprilis* n. sp.; bei den Uebergangsformen zu *Aulacophyllum* M. Edwards et Haime (*Hallia fasciculata* n. sp. und *quadripartita* n. sp.) ist das Hauptseptum nur wenig schwächer als die übrigen entwickelt; bei den zu *Aulacophyllum* M. Edwards et Haime gehörigen Arten hat das Hauptseptum im Allgemeinen dieselbe Ausbildung wie ein Septum zweiter Ordnung und lässt meist die Septalgrube zum grösseren Theile frei, so dass die übrigen Septa hier zuweilen zackenartig in einander greifen.

Behufs Vereinfachung der Beschreibung wird im Nachstehenden die Zahl der Septen in Form einer Septalformel angeführt werden und zwar wird z. B. abgekürzt werden: Hauptseptum; 6 Septa im Hauptquadranten; Seitenseptum; 6 Septa im Gegenquadranten; Gegenseptum: in H. 6. S. 6. G. Das Vorkommen von Septen erster und zweiter Ordnung wird ausgedrückt: 6+6.

Die Diagnose der Gattung *Hallia* in ihrer neuen Begrenzung lautet nach Obigem folgendermaassen:

Koralle fast stets einfach und hornförmig. Septa im Kelch und auf der Aussenseite fiederstellig. Das Hauptseptum auf der convexen Seite in einer Furche gelegen, grösser oder kleiner als die übrigen; auch das

---

[1]) Die Beschreibung von *Aulacophyllum* l. c. „septal fossula not replaced by a primary septum“ könnte zu dem Irrthum Anlass geben, dass das letztere überhaupt fehlte. Dies ist jedoch nicht der Fall.

[2]) *Hallia insignis* M. Edwards et Haime und *latesulcata* n. sp.

[3]) *Hallia mitrata* Schloth. sp. und *callosa* Ludwig sp.

[4]) *Hallia mitrata* Schloth. sp.

[5]) *Hallia insignis* M. Edwards et Haime, *Aulacophyllum sulcatum* d'Orb. sp., *Aulacophyllum Schlüteri* Barrois, *Aulacophyllum Elhuyari* M. Edwards et Haime; *Hallia Pengillyi* M. Edwards et Haime gehört zu *Cyathophyllum*.

[6]) *Hallia prolifera* F. Römer sp. cfr. Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 82, t. 7, f. 5.

Gegenseptum zuweilen schwächer oder stärker ausgebildet. Die Septa zweiter Ordnung häufig aus Reihen getrennter Dornen bestehend. Böden und Blasengewebe wie bei *Cyathophyllum*, oft durch Stereoplasma verdeckt. Untersilur bis Oberdevon.

Hallia latesulcata n. sp.

Taf. VIII [XX], Fig. 16.

Hornförmig gekrümmt, Kelch spitz zulaufend, Theka glatt. Grösste Länge 5 cm, Durchmesser in der Ebene der Hauptsepten 3 cm; in der Ebene der Seitensepten 2,4 cm. Zahl der Septen: H. 11+11. S. 15+15. G. Hauptseptum lang, jederseits durch eine breite Furche von den übrigen getrennt. Gegen- und Seitensepta nicht besonders ausgezeichnet. Septa zweiter Ordnung wohl entwickelt. Septa hoch und schmal, zuweilen durch unregelmässige Ausbildung der Septalleisten schwach gerippt oder unregelmässig hin- und hergebogen. Untersilur von Madison, Indiana.

Der bekannten *Hallia insignis*[1]) M. Edwards et Haime aus amerikanischem Devon ähnelt die Art durch die grosse Zahl der Septen und die Länge des Hauptseptum, unterscheidet sich jedoch durch die viel bedeutendere Breite der Septalgrube *(latesulcata)*. Die Angabe von Milne Edwards und Haime (l. c.), dass das Hauptseptum sich bei der genannten Art über das Centrum des Kelches ausdehne, ist wohl dahin zu deuten, dass die organische Axe bei dieser Art sehr excentrisch liegt — eine Beobachtung, die auch bei *Hallia latesulcata* gemacht wurde. Die letztere Art ist besonders bemerkenswerth wegen der sehr ungleichen Zahl der Septa in den Haupt- und Gegenquadranten.

Hallia montis caprilis[2]) n. sp.

Taf. VIII [XX], Fig. 5, 5a.

Hornförmig gekrümmt, Theka anscheinend nur mit schwach ausgeprägten Anwachsrunzeln. Kelch sehr spitz zulaufend, 2,9 cm tief; Länge 4,5 cm; Durchmesser 2,4 cm. Zahl der Septen: H. 8. S. 6. G. Septa zweiter Ordnung fehlen anscheinend vollständig. Hauptseptum und Seitensepta kräftiger als die übrigen. Das erstere ist durch einen breiten Zwischenraum von den übrigen getrennt. Septa kräftig ausgebildet, von geringer Höhe. Septalleisten nur angedeutet.

Grenzbänke des obersten Spiriferensandsteins (entsprechend dem oolithischen Rotheisenstein der Eifel) am Bocksberg bei Hahnenklee im Oberharz.

Es liegt zwar nur der Ausguss des Kelches und der Abdruck der äusseren Schale vor, jedoch lässt die charakteristische Anordnung der Septa, die in den Hauptquadranten mit *Hallia latesulcata*, in den Gegenquadranten mit *Hallia quadripartita* übereinstimmt, die Gattungsbestimmung als gesichert erscheinen. Durch die Combination der Merkmale dieser beiden Arten, das Fehlen der Septa zweiter Ordnung und den spitz zulaufenden Kelch, erscheint die Art genügend gekennzeichnet.

Das einzige vorliegende Stück wurde mir von dem Finder, Herrn Halfar, freundlichst zur Untersuchung anvertraut und befindet sich in der geologischen Landesanstalt.

Hallia fasciculata[3]) Frech.

Hallia fasciculata Frech, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. t. 41, f. 4[4]).

Hornförmig gekrümmt, Kelchboden- und Wände ziemlich deutlich abgesetzt, Oberfläche mit Anwachsstreifen und -Runzeln. Septalfurchen auf der Theka kaum angedeutet. Länge des am Oberrande etwas zer-

[1]) Polypiers palaeozoiques. pag. 353, t. 6, f. 3.

[2]) Nach dem Fundorte, dem Bocksberg im Oberharz.

[3]) Wegen der bündelförmigen Vereinigung der Septa.

[4]) Anfänglich zu *Aulacophyllum* gestellt und im Text l..c. pag. 929 als *Aulacophyllum acanthicum* bezeichnet.

brochenen Originalexemplars 2,5 cm; Durchmesser 2,6 cm (in vollständigem Zustand etwa je 1 cm mehr). H. 7. S. 8. G. Das Hauptseptum ebenso lang wie die übrigen, aber wesentlich niedriger. Dasselbe liegt in einer breiten Furche und ist jederseits von den übrigen Septen ziemlich weit entfernt. Das Gegenseptum von der Grösse eines Septum zweiter Ordnung.

Die Septa sind hoch und schmal und vereinigen sich in unregelmässiger Weise zu 4 Bündeln, deren jedes einem Quadranten entspricht. Die Septa zweiter Ordnung bestehen in ihrem, dem Centrum zunächst gelegenen Theil aus Reihen getrennter Dornen. Die organische Axe liegt mehr central als bei den vorher beschriebenen Arten.

Die innere Structur konnte wegen Mangels an Material, ebenso wie bei der vorher beschriebenen und der folgenden Art, nicht beobachtet werden; doch stimmt dieselbe entsprechend der sonstigen Aehnlichkeit wohl im Wesentlichen mit der von *Hallia callosa* (s. u.) überein.

Durch die geringere Entwickelung des Hauptseptum nähert sich *Hallia fasciculata* schon der folgenden *Hallia quadripartita*, die Breite der Septalgrube erinnert mehr an die vorher beschriebenen Arten. Auf *Hallia montis caprilis* weist besonders die geringe Entwickelung der Septa zweiter Ordnung hin; eigenthümlich ist für *Hallia fasciculata* die bündelförmige Vereinigung der Septen.

Das einzige sicher hierher gehörige Stück aus dem Mitteldevon von Prüm verdanke ich Herrn Lehrer Kröfges daselbst; ein weiteres, vielleicht hierher zu rechnendes Exemplar stammt aus der Crinoiden-Schicht von Blankenheim.

Hallia quadripartita n. sp.

Taf. VIII [XX], Fig. 20, 21.

??*Aulacophyllum amplum* Schlüter, Correspondenzblatt des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 1884. pag. 82[1]).

Hornförmig gekrümmt, Septalfurchen auf der Aussenseite deutlich ausgeprägt, von feinen Anwachsstreifen durchschnitten, Länge (bei dem grössten Stück) 3,5 cm, Durchmesser (am oberen Kelchrand) 2,5 cm. Tiefe des Kelches 2,5 cm. Kelch weit, mit verhältnissmässig flachem Boden. Zahl der Septen bei 2,5 cm Durchmeser H. 8 (9)+8. S. 8+8 G.; bei 1,5 cm Durchmesser H. 7+7. S. 7+7. G. Auffallend ist die ungleiche Zahl der Septen in den Hauptquadranten. Das Gegenseptum tritt deutlich hervor, die Seitensepten sind nur wenig stärker ausgebildet als die übrigen. Das Hauptseptum liegt in einer schmalen und tiefen Grube auf der convexen Seite und ist etwas länger als die beiden in der Septalgrube liegenden Septa erster Ordnung, jedoch kürzer als die weiterhin folgenden. Die Septen zweiter Ordnung sind deutlich entwickelt und reichen etwa bis zur Hälfte der Kelchwand hinab. Die Septa sind verhältnissmässig hoch, kräftig und mit regelmässigen kleinen Septalleisten versehen, die im Querschnitt ihre von der zwischenliegenden Masse verschiedene Zusammensetzung deutlich erkennen lassen. In der Mitte stossen die Septa an einander, ohne sich zu vereinigen. An dem angeschliffenen Rande erscheinen zwischen den Septen kleine Blasen. Die ursprünglich jedenfalls vorhandenen Böden konnten nicht beobachtet werden, da der untere Theil der Koralle mit weisslichem Stereoplasma erfüllt ist.

Durch die stärkere Ausbildung des Gegenseptum unterscheidet sich *Hallia quadripartita* von sämmtlichen bekannten Arten; in der Ausbildung des Hauptseptum bildet sie genau die Mitte zwischen *Hallia fasciculata* und *Hallia callosa*. Die grosse Zahl der Septa und die geringe Breite der Septalgrube erinnert sehr an *Hallia insignis*, bei welcher Art das Hauptseptum allerdings länger ist.

Zwei Exemplare wurden bei Gerolstein im unteren (?) Stringocephalen-Kalk gesammelt.

[1]) Die Art ist von Schlüter nach der sehr kurzen, durch keine Abbildung erläuterten Beschreibung auf ein unvollkommen erhaltenes Exemplar begründet, dessen einzige Aehnlichkeit mit den vorliegenden Stücken auf der „anscheinend stärkeren Ausbildung“ des Gegenseptum beruhen dürfte. Die Zahl der Septen stimmt nicht überein, und das Vorhandensein von Septen zweiter Ordnung liess sich an Schlüter's Exemplar nicht sicher ermitteln.

Hallia callosa Ludwig sp.

Taf. VIII [XX], Fig. 1, 4, 4a, 11—15, 18, 19.

Hexorygmaphyllum callosum Ludwig, Palaeontographica. 1865. pag. 179, t. 45, f. 1a—h. (Vortreffliche Abbildungen!)
Cyathophyllum ceratites Quenstedt (non Goldf.), l. c. 1881. t. 156, f. 37, 38, 39.
Pycnophyllum corneolum E. Schulz, Die Eifelkalkmulde von Hillesheim (Jahrbuch der königl. preussischen geologischen Landesanstalt für 1882. 1883. pag. 73).
Aulacophyllum looghiense Schlüter, Correspondenzblatt des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens 1884. pag. 81.

Hornförmig; Theka fast glatt, nur mit schwach ausgeprägten Anwachsrunzeln versehen. Die Länge beträgt bei den grössten Exemplaren 3,5, der Durchmesser 2 cm, gewöhnlich jedoch weniger. Zahl der Septen auch bei annähernd gleichem Durchmesser (1,6—1,8 cm) ziemlich wechselnd z. B. H. 6+6. S. 6+6. G.; H. 7+7. S. 8+8. G.; H. 8+8. S. 6+6. G.; H. 6+6. S. 7+7. G.

Das schwächer ausgebildete Hauptseptum liegt in einer Grube, die sich auf dem Boden des Kelches scharf abhebt, nach dem Oberrande zu aber undeutlicher wird (Fig. 18). In der Septalgrube befinden sich ausserdem zwei Septa erster Ordnung, die ein wenig grösser als das Hauptseptum, aber kleiner als die übrigen Primärsepta sind. Die Septa sind in den Hauptquadranten fiederstellig, in den Gegenquadranten radiär angeordnet und erreichen in Querschnitten stets den Mittelpunkt, vereinigen sich jedoch nicht miteinander. Im Kelch ist die relative Länge der Septen sehr verschieden. Die Septa sind kräftig, diejenigen erster Ordnung oben mit schwachen Septalleisten versehen. Die Septa zweiter Ordnung begleiten die Primärsepta auf $\frac{2}{3}$ ihres Verlaufs und lösen sich nahe dem Mittelpunkt zuweilen in isolirte Septaldornen auf (Fig. 18). Im Kelch sind die Wände und der Boden deutlich von einander abgesetzt. Die Tiefe des Kelches ist verschieden.

Der untere Theil der Koralle ist stets mit weisslichem Stereoplasma erfüllt, das zuweilen auch das ganze Innere einnimmt. Unter zahlreichen längsgeschnittenen Exemplaren wurden nur zweimal zwischen dem Kelchboden und dem basalen Stereoplasma horizontale Böden und randliche Blasengewebe wahrgenommen. Die Ausdehnung der ersteren entspricht dem breiten Kelchboden, die der letzteren den dünnen Wänden. Die innere Structur stimmt also durchaus mit *Cyathophyllum* überein.

Dass die Art eine grössere Veränderlichkeit zeigt, als die bisher beschriebenen Formen, erklärt sich aus der grossen Zahl (60) der untersuchten Stücke. Dieselben beweisen zugleich, dass bei der Abgrenzung der hierher gehörigen Arten auf die Zahl der Septen kein besonderes Gewicht zu legen ist[1]).

Von Wichtigkeit für die Einschiebung der Septen ist der Umstand, dass (Fig. 18) das neben dem Seitenseptum befindliche Septum erster Ordnung auf beiden Seiten ungewöhnlich klein erscheint; die daneben liegenden Septen zweiter Ordnung sind nur durch ein Paar Dörnchen angedeutet. Durch sehr geringe Entwickelung des Hauptseptum unterscheidet sich *Hallia callosa* leicht von allen bisher beschriebenen Formen.

Die Art findet sich in der Crinoiden-Schicht und dem unteren Stringocephalen-Kalk (?) bei Blankenheim, den mittleren Stringocephalus-Schichten bei Gerolstein (Korallenmergel und Caiqua-Schicht), Loogh und Kerpen (Caiqua-Schicht), Blankenheim und Soetenich (oberer Korallenkalk), sowie in den oberen Stringocephalus-Schichten bei Soetenich. Ausserdem liegen einige Exemplare von Keldenich und Prüm vor, deren geologisches Alter nicht genauer bestimmt ist.

Hallia callosa findet sich stets in Gesellschaft des äusserlich sehr ähnlichen *Cyathophyllum ceratites* und ist wohl meist mit dieser Art verwechselt worden[2]). Den am leichtesten wahrnehmbaren Unterschied

[1]) Schlüter scheint diesem Merkmal grösseren Werth beigemessen zu haben. Möglicherweise gehört *Aulacophyllum praeruptum* Schlüter (l. c.) mit je 9 Septen in jedem Quadranten auch zu der in Rede stehenden Art; z. B. entspricht bei Fig. 18 die Zahl der Septen ungefähr dieser Angabe. Uebrigens ist der Fundort des Originalexemplars dieser Art nicht sicher.

[2]) z. B. von Quenstedt (siehe die Synonyme) und Goldfuss (nach Originalen des Berliner Museum).

bildet die geringere Zahl und der grössere Durchmesser der Septen bei *Hallia*. In präparirten Kelchen bemerkt man sofort, dass die Septalgrube bei *Cyathophyllum* nur schwach angedeutet und die Anordnung der Septen durchweg radial ist. *Cyathophyllum ceratites* findet sich meist häufiger, nur bei Soetenich ist das Verhältniss umgekehrt.

Bemerkung über *Hyppurites mitratus* Schloth.

Taf. VIII [XX], Fig. 9 und 10.

Zum Schluss mögen noch die Abbildungen zweier Arten von Gotland beigefügt werden, einerseits, um das Bild der Gattung zu vervollständigen, andererseits, um die Begrenzung einer alten Schlotheim'schen Art nach dem Original im Berliner Museum festzustellen. Der auf Taf. VIII [XX], Fig. 9 abgebildete Kelch zeigt die nahe Verwandtschaft der als *Aulacophyllum mitratum* (*Cyathophyllum* Lindström) bezeichneten Form mit *Hallia callosa*. Derselbe unterscheidet sich zwar von der Abbildung bei Milne Edwards und Haime [1]) durch sehr viel zahlreichere Septa, dürfte jedoch nur eine Varietät der nach Lindström [2]) überaus vielgestaltigen Art darstellen.

Sicher von *Hallia mitrata* (in dem bisher üblichen Sinne) verschieden ist jedoch Fig. 10 auf Taf VIII [XX], die durch Schlotheim's eigenhändige Aufschrift als das Original des „*Hyppurites mitratus*" gekennzeichnet ist. Besonders auffällig ist das Vorkommen von 4 Septalgruben sowie die geringe Grösse des Haupt- und Gegenseptum. Ausserdem unterscheidet sich die in Rede stehende Form von *Hallia mitrata* auct. durch das anscheinend vollständige Fehlen der bei der letzteren Art wohl entwickelten Septen zweiter Ordnung. Endlich sind die Septa bei der ersteren Art unten stark verdickt, bei der letzteren dagegen dünn, lamellenartig und am Oberrande gezähnelt.

Nach den Regeln strengster Priorität müsste die bisher als *Aulacophyllum mitratum* bezeichnete Art neu benannt werden. Empfehlenswerther möchte allerdings die Beibehaltung des allgemein verbreiteten Namen sein, umsomehr, als Schlotheim selbst die Abgrenzung der Arten noch nicht mit aller Schärfe durchgeführt hat. Denn zusammen mit der Fig. 10 abgebildeten Form, die man vielleicht als *Hallia quadrisulcata* bezeichnen könnte, lag auch ein Stück der typischen *Hallia mitrata*.

Hadrophyllum M. Edwards et Haime.

In der Bildung des Septalapparats schliesst sich die Gattung zunächst an gewisse Arten von *Hallia* (*Hallia latisulcata*, *montis caprilis* etc.) an, unterscheidet sich allerdings durch das vollständige Fehlen von Endothekalgebilden. Die in den vorliegenden systematischen Versuchen [3]) sehr hoch veranschlagte Wichtigkeit dieses Merkmals verliert etwas an Bedeutung, wenn man erwägt, dass sich z. B. bei *Cyathophyllum ceratites* und *Hallia callosa* das Innere oft wie bei *Hadrophyllum* vollständig von structurlosem Stereoplasma erfüllt findet. Die Gattung mag vorläufig in diesem Zusammenhang behandelt werden.

Hadrophyllum pauciradiatum M. Edwards et Haime.

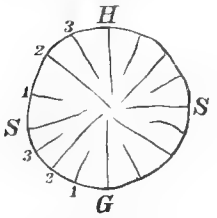
Hadrophyllum pauciradiatum M. Edwards et Haime. Polypiers palaeozoiques. 1851. pag. 358, t. 6, f. 5.
Hadrophyllum pauciradiatum Ludwig, l. c. 1866. t. 34, f. 4.
Hadrophyllum ovatum Ludwig, l. c. t. 34, f. 5.
Cyathophyllum cervicorne Quenstedt, l. c. 1881. pag. 406, t. 156, f. 78, 79.

---

[1]) Polypiers palaeozoiques, t. 2, f. 6.
[2]) Bihang till K. Svenska Vetensk. Akad. Förhandlingar. Bd. 8. No. 9. pag. 6.
[3]) Besonders in dem von Dybowski herrührenden.

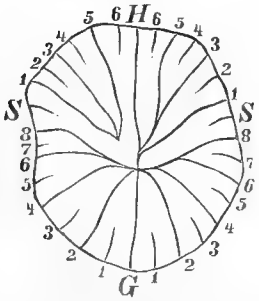
Cyathophyllum paucicosta Quenstedt, l. c. pag. 407, t. 156, f. 80, 81.
Hadrophyllum pauciradiatum (M. Edwards et Haime) F. Römer, Lethaea palaeozoica. 1883. pag. 371.
? Lophophyllum constrictum Maurer, Fauna der Kalke von Waldgirmes. 1885. pag. 92, t. 1, f. 21, 21a [1]).

Die Gestalt ist stumpf-kegelförmig, der Durchmesser beträgt bei den grössten Stücken bis zu 1,7 cm. Die Oberfläche ist runzelig, nur bei etwas abgeriebenen Exemplaren treten die Septalstreifen hervor. Die Zahl der Septen unterliegt auch bei Stücken von gleichem Durchmesser einigen Schwankungen. Quenstedt hat die Exemplare mit zahlreichen Septen als *Hadrophyllum cervicorne*, die anderen als *Hadrophyllum paucicosta* (= *pauciradiatum* M. Edwards et Haime) bezeichnet; jedoch lässt das Vorkommen zahlreicher Uebergangsformen eine Trennung unthunlich erscheinen. Die Oberfläche des Kelches ist meist eben, zuweilen flach schüsselförmig eingesenkt, seltener erhebt sich in der Mitte eine Wulst, ähnlich einer falschen Columella.



Durchmesser des Originals 4 mm.

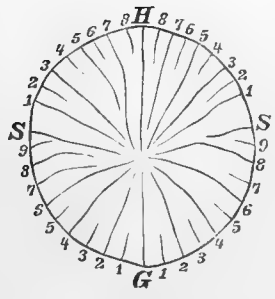
Von mehreren angeschliffenen Embryonalkegeln liefert nur der nebenstehend abgebildete ein einigermaassen deutliches Bild. Von einer Septalgrube lässt sich auf der 4 mm im Durchmesser haltenden Schlifffläche nichts wahrnehmen. Haupt- und Gegenseptum sind kräftig, die Seitensepta verhältnissmässig schwächer ausgebildet. In jedem Quadranten stehen alternirend 3 Septa, aus deren Anordnung sich ergiebt, dass neben den Seiten- und dem Gegenseptum zuerst je ein Septum zweiter, dann ein Septum erster und dann wiederum ein solches zweiter Ordnung gebildet wurde.



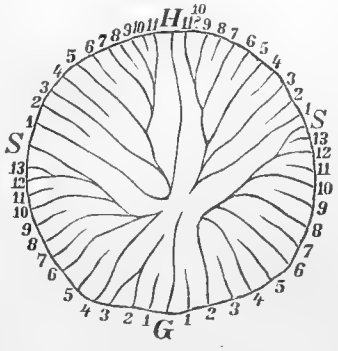
Durchmesser des Originals 7 mm.

Bei der nächsten Abbildung, der ein kleiner, 7 mm im Durchmesser haltender Kelch zu Grunde liegt, ist die Zahl der Septen mehr als doppelt so gross. Die für die Art charakteristische Unregelmässigkeit derselben spricht sich darin aus, dass in den Gegenquadranten je 2 Septen mehr stehen, als in den Hauptquadranten.

Das Verhältniss bleibt auch bei grösseren Exemplaren bestehen, wie die untenstehenden Holzschnitte beweisen. Die Grube, in der das Hauptseptum liegt, pflegt sehr deutlich zu sein; weniger gut heben sich die zwei kleineren Furchen neben den Seitensepten ab.



Durchmesser des Originals 9 mm.



Durchmesser des Originals 1,1 cm.

Eigenthümliche Unregelmässigkeiten zeigt ein Stück von 1,3 cm Durchmesser mit je 15 Septen in den Gegen- und 12 in den Hauptquadranten. Die eine Seitenfurche liegt, wie gewöhnlich, neben dem Seitenseptum. In der gegenüberliegenden Hälfte des Kelches fehlt dieselbe, dafür liegt hier zwischen Septum 4 und 5 des Hauptquadranten eine tiefe, deutlich hervortretende Grube.

Eine im Wesentlichen übereinstimmende Anordnung der Septa zeigt *Hadrophyllum Orbignyi* M. Edwards et Haime. Da auch im Uebrigen keine erheblichen Verschiedenheiten bestehen, kann

[1]) Ueber die Zugehörigkeit dieses „*Lophophyllum*“ zu der vorliegenden Gattung kann kein Zweifel bestehen, wenn man die angeführte Abbildung mit dem obenstehenden dritten Holzschnitt vergleicht. Die Artbestimmung könnte allerdings nur durch die Untersuchung des Originalexemplars endgiltig festgestellt werden.

an der Zusammengehörigkeit dieser Art mit *Hadrophyllum pauciradiatum* festgehalten werden[1]). Eine vierte, neben dem Gegenseptum liegende Septalfurche ist auf den Abbildungen des *Hadrophyllum Orbignyi* bei M. Edwards und Haime[2]) kaum wahrzunehmen und fehlt ebenso den charakteristischen Figuren von Quenstedt[3]). Auch unter den zwölf vorliegenden Exemplaren der amerikanischen Art sind nur bei zweien Andeutungen einer vierten Septalfurche vorhanden; dieselbe ist somit als ein individuelles Merkmal anzusehen.

Hadrophyllum pauciradiatum ist in den oberen Calceola-Schichten (besonders in Schicht 13)) bei Gerolstein und Pelm stellenweise nicht gerade selten und findet sich ausserdem in den diesem Horizont entsprechenden kieseligen Kalken von Arnao in Asturien. Untersucht wurden 30 Exemplare.

Endophyllum M. Edwards et Haime.

Ueber die Gattung vergleiche Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 75 und die Bemerkungen bei *Endophyllum Sedgwicki*. Die Zahl der beschriebenen Arten beträgt nunmehr 14.

Endophyllum acanthicum Frech.

Taf. VI [XVIII], Fig. 1, 1a, 2, 2a, 3, 4.

Endophyllum acanthicum Frech, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 929, t. 41, f. 5.

Einfach, subcylindrisch oder cylindrisch mit deutlichen Anwachsstreifen und ungleichmässig entwickelten Septalfurchen. Nahe der Anheftungsstelle erscheinen einseitig entwickelte, wurzelförmige Ausläufer (Taf. VI [XVIII], Fig. 2a) und unterhalb der Mündung befinden sich alte Kelchränder als Zeichen unterbrochenen Wachsthums. Der Durchmesser beträgt 2,8—3,5 cm, die Länge des grössten Exemplars 10 cm. Die Zahl der Septen schwankt zwischen 40+40 und 60+60. Die Ungleichheit der Septa erster und zweiter Ordnung in Bezug auf Länge und Durchmesser ist sehr beträchtlich; die Secundärsepta sind zuweilen gänzlich rückgebildet. Im Allgemeinen sind die Septa kräftiger entwickelt, als es sonst bei *Endophyllum* der Fall zu sein pflegt. Insbesondere hatte ich die Fig. 1 und 3 abgebildeten Exemplare anfänglich als *Cyathophyllum* bestimmt; jedoch bewies später die Untersuchung zahlreicher weiterer Stücke, die ganz mit den angeführten Figuren übereinstimmen, aber peripherisch rückgebildete Septa besitzen, dass die Art zu *Endophyllum* gehört. Septalleisten sind nur ausnahmsweise verhanden, jedoch heben sich die Septaldornen[4]) innerhalb des Stereoplasma[4]) so deutlich ab, dass dieselben bei der Verwitterung als kleine Zacken hervortreten. In besonders wohl erhaltenen Kelchen[5]) sind die Septa aus Reihen von Dornen zusammengesetzt, die isolirt stehen (Secundärsepta) oder am Grunde mit einander verbunden sind (Primärsepta). Ebenso lassen sich die Septaldornen in Längs- und Querschliffen (Taf. VI [XVIII], Fig. 4) deutlich von dem Stereoplasma unterscheiden. Im Centrum sind die Dornen senkrecht gestellt und erscheinen daher in der Mitte von Querschliffen als isolirte Punkte (Taf. VI [XVIII], Fig. 1). Die Septa erster Ordnung endigen im Mittelpunkte an einer oder mehreren unregelmässig zu einander gestellten Linien, ohne sich zu vereinigen (Taf. VI [XVIII], Fig. 1). Sehr häufig sind, ähnlich wie bei *Endophyllum torosum*, die Septa bilateral symmetrisch angeordnet.

---

[1]) F. Römer (Lethaea palaeozoica. pag. 370) hält *Hadrophyllum pauciradiatum* für den Jugendzustand eines nicht näher bestimmten Cyathophylliden.

[2]) Polypiers palaeozoiques. pag. 357, t. 6, f. 4, 4a.

[3]) l. c. t. 156, f. 72—77.

[4]) Zur Erklärung dieser Ausdrücke vergleiche man Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 928 ff., 932, t. 41, f. 6, 6a.

[5]) Ibidem t. 41, f. 5.

Die Böden nehmen den grössten Theil ($\frac{3}{5}$—$\frac{2}{3}$) des Innenraumes ein, sind regelmässig ausgebildet und wie bei *Endophyllum torosum* concav eingesenkt (Taf. VI [XVIII], Fig. 1a). In der Mitte des Längsschnitts erkennt man die unregelmässigen Endigungen der Septa. Die Blasen sind mittelgross und steil nach oben gerichtet. Entsprechend dieser Gestaltung des Endothekalgewebes ist der Kelch gleichmässig trichterförmig eingesenkt und läuft nach unten spitz zu; der Kelchboden ist demnach von den Wänden gar nicht oder nur undeutlich abgesetzt.

Von *Endophyllum torosum*, der die neu beschriebene Art am nächsten steht, unterscheidet sich dieselbe durch etwas bedeutenderen Durchmesser und das Fehlen der Anwachswülste auf dem mittleren und oberen Theil des Gehäuses. Ausserdem sind die Blasen kleiner, die Septaldornen deutlicher und Septa zweiter Ordnung stets vorhanden, oft sogar ganz regelmässig entwickelt; dieselben erreichen, ebenso wie die Septa erster Ordnung, verhältnissmässig häufig die Aussenwand. Auch die deutliche Ausbildung der Septaldornen macht die neue Art kenntlich. Den Hauptunterschied bildet die äussere Form: *Endophyllum torosum* erscheint stockförmig, *Endophyllum acanthicum* ist eine Einzelkoralle. Die Unterscheidung von *Endophyllum elongatum* beruht auf den abweichenden Grössenverhältnissen und der äusseren Form. Bei dem oberdevonischen *Endophyllum priscum* Münster sp., dem die neue Art ebenfalls sehr nahe steht, sind die Septa weniger breit und die Septaldornen gar nicht ausgeprägt.

Endophyllum acanthicum findet sich im unteren Korallenkalk an den Auburg bei Gerolstein und bei Walsdorf unweit Hillesheim, der Crinoiden-Schicht von Gerolstein, Blankenheim und Baselt bei Prüm, im mittleren Stringocephalen-Kalk von Soetenich, Kerpen (Caiqua-Schicht), Niederehe und Berndorf bei Hillesheim (oberer Korallenkalk), endlich im oberen Stringocephalen-Kalk von Büchel bei Bergisch-Gladbach. Trotz der grossen Verbreitung ist die Art nicht häufig, sondern überall nur in wenigen Exemplaren gefunden. Es wurden 33 Exemplare untersucht.

Endophyllum torosum Schlüter sp.

Spongophyllum torosum Schlüter, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 92, t. 10, f. 1—5.
Endophyllum torosum Frech, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag 930, t. 41, f. 6.

Büudelförmig, aus langgestreckten cylindrischen Individuen bestehend. Der Durchmesser derselben beträgt 2—3, ihre Länge 20—30 cm. Ausgebildete Korallenstöcke erreichen oft sehr bedeutende Grösse. Die Theka ist kräftig, mit Anwachsstreifen und vorspringenden Anwachswülsten versehen, vermittelst derer die benachbarten Individuen mit einander in Verbindung treten. Septalfurchen fehlen.

Die Septa sind zuweilen ziemlich vollständig entwickelt und lassen symmetrische Anordnung erkennen; ihre Zahl beträgt fast immer 38 (8 bez. 9 in jedem Quadranten). Septa zweiter Ordnung fehlen fast durchweg. Meist ist der äussere Theil der Septa durch grosse Blasen von der Theka getrennt. Die letzteren sind in 3—4 Reihen angeordnet und nehmen die Hälfte, zuweilen auch etwas weniger von dem Innenraum ein. Die Böden sind regelmässig ausgebildet und concav eingesenkt. Auf der oben an zweiter Stelle citirten Abbildung ist der Längsschnitt mit den durchschnittenen Septen dargestellt; die letzteren lassen Septaldornen und Stereoplasma deutlich erkennen. Der Kelch ist 1—1½ cm tief, besitzt steil abfallende Wände und concave Böden. Die Vermehrung erfolgt durch Tabularknospung. Im Anfang der Entwickelung des Stockes theilt sich der Mutterkelch in mehrere (z. B. 3) Knospen; später sprossen die jungen Individuen einzeln auf dem Kelchrande empor und rücken während des weiteren Wachsthums des älteren Thieres auf die Aussenwand desselben, sodass scheinbar eine „Seitenknospung“ vorliegt.

Endophyllum torosum findet sich in der Crinoiden-Schicht von Gerolstein, dem Korallenkalk der unteren und mittleren Stringocephalus-Schichten bei Gerolstein, Hillesheim, Soetenich und in dem oberen Stringocephalus-Horizont des Schladethals unweit Bergisch-Gladbach. Es wurden 32 Exemplare untersucht.

Cyathophyllum radicans M. Edwards et Haime[1]) ist wahrscheinlich nur eine kleinere Varietät von *Endophyllum torosum*; wenigstens liegt mir ein Exemplar vor, das in der äusseren Erscheinung durchaus mit der angeführten Abbildung übereinstimmt und den inneren Bau von *Endophyllum torosum* besitzt. Eventuell wäre also der Name dementsprechend zu ändern.

Endophyllum elongatum Schlüter sp.

Cyathophyllum caespitosum Quenstedt (non Goldf.), l. c. 1881. t. 161, f. 11.
Spongophyllum elongatum Schlüter, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 94, t. 11, f. 1—5.
Spongophyllum (Endophyllum) elongatum F. Römer, Lethaea palaeozoica. 1883. pag. 350.
Endophyllum elongatum Frech, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. t. 41, f. 4.

Im Allgemeinen ist die Art das verkleinerte Abbild von *Endophyllum torosum*. Die einzelnen Sprosse sind dünner (1—1½ cm), aber weit mehr verlängert (bis 40 cm) und nicht mit den für die vorhergehende Art charakteristischen Anwachswülsten bedeckt. Im inneren Bau ist kaum ein unterscheidendes Merkmal vorhanden; die Septa erscheinen zuweilen haarfein, und der Kelch ist unter Umständen stark vertieft (bis zu 2 cm). Das Vorkommen taschenförmiger Knospen in demselben (Tabularknospung) erinnert durchaus an *Cyathophyllum caespitosum* (Taf. III [XV], Fig. 13). Septaldornen treten im Kelch oft mit vollkommener Deutlichkeit hervor[2]).

Endophyllum elongatum ist im Mitteldevon der Eifel die verbreitetste und häufigste Art der Gattung und findet sich in den oberen Calceola-Schichten (Korallenkalk) von Schmidtheim und Gerolstein, in der Crinoiden-Schicht am letzteren Fundort sowie bei Blankenheim, im unteren Stringocephalen-Kalk in der Gerolsteiner, Hillesheimer (zahlreiche Fundorte) und Blankenheimer Kalkmulde (Mühlheim), endlich in den mittleren Stringocephalus-Schichten von Hillesheim (untere Bänke des oberen Korallenkalks bei Berndorf, Caiqua-Schicht bei Kerpen). Etwa 80 Exemplare kamen zur Untersuchung.

Der beschriebenen Art überaus ähnlich ist „*Taeniodendrolopas*“ *Schleiermacheri* Ludwig[3]), die, falls die Angabe des Fundorts („Stringocephalen-Kalk von Gerolstein“) richtig ist, eine weitere mitteldevonische Art von *Endophyllum* darstellt. Nach der angeführten Abbildung unterscheidet sich dieselbe von *Endophyllum elongatum* durch Kleinheit der Blasen, grössere Breite der Böden und geringere Länge der Septa. Durch die beiden letztgenannten Merkmale kommt *Endophyllum Schleiermacheri* Ludwig sp.? dem *Endophyllum semiseptatum* nahe.

Endophyllum Sedgwicki M. Edwards et Haime sp.

Taf. VIII [XX], Fig. 23.

Spongophyllum Sedgwicki M. Edwards et Haime ex parte, British devonian corals. 1854. pag. 242, t. 56, f. 2d, c (cet. excl.?).

Stockförmig; der Durchmesser der polygonalen Kelche beträgt 5—6 mm. Die Theka der einzelnen Individuen ist oft etwas verdickt. Die Septa (10 bis 14 an der Zahl) sind haarfein, von gleicher Länge und meist auf den mittleren Theil der Kelche beschränkt. Die Septa zweiter Ordnung erscheinen vollständig rückgebildet. Die Böden sind regelmässig entwickelt, verhältnissmässig weit von einander entfernt und auf das mittlere Drittel des Innenraumes beschränkt. Die Blasen sind verhältnissmässig gross und in ein bis zwei Reihen angeordnet. Die Abbildung des Längsschnitts bei Milne Edwards et Haime f. 2c stimmt durchaus mit der Structur des vorliegenden aus der Eifel stammenden Exemplars überein; die citirte Abbildung muss jedoch, ebenso wie die Copie in der Lethaea palaeozoica pag. 349 umgekehrt gestellt werden.

[1]) Polypiers palaeozoiques. pag. 338, t. 13, f. 3.
[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. t. 41, f. 4.
[3]) Palaeontographica Bd. 14. pag. 216, t. 59, f. 2—2f.

Das einzige vorliegende Exemplar stammt aus dem Stringocephalen-Kalk (?) von Pelm bei Gerolstein und befindet sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt.

Bei den mit den f. 2—2c (l. c. t. 56) übereinstimmenden Exemplaren[1]) sind die Septa vollständig wie bei *Cyathophyllum* entwickelt und die Theka ist wesentlich stärker. Bevor nicht Uebergangsformen zwischen f. 2d einer- und f. 2—2c andererseits gefunden sind, müssen vorläufig die letzteren zu *Cyathophyllum*, die erstere zu *Endophyllum* gestellt werden. Allerdings ist bereits ein *Cyathophyllum Sedgwicki* M. Edwards et Haime aus dem Oberdevon beschrieben worden. Jedoch kann *Cyathophyllum Sedgwicki* M. Edwards et Haime erst dann neu benannt werden, wenn durch eine Untersuchung der Originalexemplare die Verschiedenheit der f. 2d von f. 2—2c festgestellt ist.

Der Name *Endophyllum* verdient den Vorzug vor *Spongophyllum* — ganz abgesehen von der in Betreff des letzteren herrschenden Unklarheit — schon aus dem äusseren Grunde, weil *Endophyllum* bereits in der Einleitung[2]) der Polypiers palaeozoiques, *Spongophyllum* dagegen erst im beschreibenden Theil (pag. 425) aufgestellt worden ist.

Endophyllum Kunthi Schlüter sp.

Cyathophyllum quadrigeminum Goldf. ex parte, Petrefacta Germaniae I. 1826. t. 18, f. 6a (cet. excl.).
Spongophyllum Kunthi Schlüter, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 96, t. 11, f. 4, 5; t. 12, f. 1, 2.
Endophyllum Kunthi F. Römer, Lethaea palaeozoica. 1883. pag. 349.

Die Art bildet kugelförmige oder unregelmässig begrenzte Korallenstöcke, deren Durchmesser bis 17 cm beträgt. Die einzelnen Individuen sind radial gestellt und meist regelmässig fünf- oder sechseckig begrenzt. Der Durchmesser der einzelnen Kelche schwankt zwischen 3 und 6 cm; die Stöcke mit kleineren Individuen sind möglicherweise von E. Schulz als *Spongophyllum parvistella* Schlüter[3]) citirt worden. Jedoch ist die innere Structur durchaus übereinstimmend und auch in der Grösse sind Uebergänge vorhanden.

Die Zahl der Septen beträgt 20—24; Septa erster und zweiter Ordnung wechseln mit einander ab, nur die erstgenannten reichen bis zur Mitte. Der äussere Theil des Kelches wird stets von verhältnissmässig grossen Blasen eingenommen, welche im Längsschliff in derselben Ausdehnung erscheinen wie im Querschnitt. Die Böden sind unregelmässig concav und von wechselnder Breite; sie finden sich nur in dem von den Septen erfüllten Raum.

Endophyllum Kunthi wird bei Gerolstein in der Crinoiden-Schicht, den unteren und mittleren Stringocephalen-Kalken, bei Hillesheim in den unteren Stringocephalus-Schichten gefunden. 30 Korallenstöcke kamen zur Untersuchung.

Von *Endophyllum torosum, elongatum* und *Sedgwicki* unterscheidet sich die vorliegende Art durch die äussere Form und das regelmässige Alterniren der Septa. Auch sind bei *Endophyllum Sedgwicki* nur Septa erster Ordnung vorhanden und das Endothekalgewebe ist grobmaschiger als bei *Endophyllum Kunthi.*

Endophyllum semiseptatum Schlüter sp.

Spongophyllum semiseptatum Schlüter, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 94, t. 11, f. 1—5.

Der Korallenstock besteht aus parallelen, dicht gedrängt stehenden Individuen, die meist im Querschnitt rund sind. Der Durchmesser der einzelnen Kelche beträgt durchschnittlich 7 mm. Die Septa sind in höherem

---

[1]) Ich habe zwei im Breslauer Museum befindliche Stücke von Torquay und Nismes (Stringocephalen-Kalk) untersucht.

[2]) Première partie. Distribution méthodique de la classe des polypes. pag. 167.

[3]) l. c. pag. 34.

Grade als bei irgend einer anderen Art der Gattung rückgebildet. Nur ganz ausnahmsweise erscheinen sie bei jungen Kelchen vollständig entwickelt. Gewöhnlich sind die Septa durch das Blasengewebe von der Aussenwand getrennt und lassen andererseits den mittleren Theil des Innern frei. In vielen Kelchen erscheinen dieselben nur einseitig ausgebildet und fehlen oftmals gänzlich; z. B. sind in einem mir vorliegenden Dünnschliff, der einige vierzig Individuen umfasst, nur bei acht derselben Reste von Septen zu beobachten.

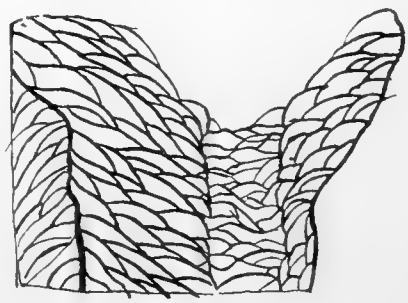
Das Endothekalgewebe besteht aus sehr breiten, ziemlich unregelmässigen Böden und einer peripherischen Reihe von grossen Blasen. Der stark vertiefte Kelch besitzt demgemäss einen flachen Boden und steil abfallende Wände. Nur auf den letzteren ist ziemlich regelmässig eine den Septalrudimenten entsprechende Längsstreifung wahrzunehmen. Abgesehen von der gewöhnlich vorkommenden, seitlichen Tabularknospung wurde einmal die dichotome Theilung eines Kelches beobachtet. Die schwache Entwickelung der Septen und die bedeutende Breite der Böden machen eine Verwechselung von *Endophyllum semiseptatum* mit den übrigen Arten der Gattung unmöglich.

Endophyllum semiseptatum findet sich in der Crinoiden-Schicht bei Gerolstein, sowie in dem mittleren Korallenkalk an dem genannten Orte und bei Hillesheim nicht sonderlich häufig. Es wurden 8 Exemplare untersucht.

Endophyllum hexagonum n. sp.

Taf. VIII [XX], Fig. 25, 25a.

Die Koralle tritt in Stöcken von 6—20 cm Durchmesser und entsprechender Dicke auf. Die Kelche haben 2—3 cm Durchmesser. Zwischen den ausgewachsenen Individuen finden sich zahlreich junge Knospen von 1—2 mm Durchmesser. Wo die letzteren in grösserer Menge erscheinen, ist der Umriss der Kelche unregelmässig vieleckig und die Wände sind zum Theil unregelmässig gebogen. Befindet der Stock sich dagegen im Ruhestadium, so nimmt mit dem Durchmesser der einzelnen Individuen auch die Regelmässigkeit des Umrisses zu; es erscheinen dann fast ausschliesslich 5 bis 6 eckige Kelche *(hexagonum)*. Die Zahl der Septen beträgt 20+20—25+25, doch sind die Septen zweiter Ordnung oft gar nicht entwickelt. Die Septa erster Ordnung vereinigen sich im Mittelpunkt; der peripherische Abschnitt derselben ist theilweise, oft zur Hälfte rückgebildet.



Die Böden sind unregelmässig und schmal, sie nehmen nur etwa $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ des gesammten Durchmessers ein. Die Blasen sind schräg von innen nach aussen aufgerichtet. Die Kelche zeigen demgemäss eine verhältnissmässig enge, nicht sonderlich tiefe Grube und einen breiten, abgeflachten Rand. Die einzelnen Individuen sind durch die leistenartig vorspringenden Wände auf der Oberfläche scharf getrennt.

Die Art ist in der Crinoiden-Schicht bei Blankenheim, besonders in den oberen Bänken derselben keineswegs selten. Ich habe 4 Exemplare von dort mitgebracht und einige andere wegen allzu grossen Umfangs zurücklassen müssen.

Endophyllum hexagonum unterscheidet sich von den übrigen stockförmigen Arten des Mitteldevon der Eifel leicht durch bedeutende Grösse der Kelche und die geringe Breite der Böden. Dagegen steht es *Endophyllum abditum* M. Edwards et Haime[1]) aus dem Stringocephalen-Kalk(?) von Torquay überaus nahe; nur sind bei der englischen Art die Septa, besonders die Secundärsepta, wesentlich regelmässiger, und der Durchmesser der einzelnen Kelche ist etwa doppelt so gross.

[1]) British devonian corals. 1854. pag. 233, t. 52, f. 6.

Eine neuerdings von Schlüter beschriebene Art[1]), deren Fundort unsicher ist, könnte möglicherweise mit *Endophyllum hexagonum* ident sein; jedoch ist es unmöglich, sich nach der blossen Beschreibung ein Bild von dieser als *Spongophyllum varians* bezeichneten Form zu machen. Dieselbe muss daher vorläufig unberücksichtigt bleiben.

Zaphrentidae.

Zaphrentinae M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. pag. 325.
Zaphrentidae F. Römer, Lethaea palaeozoica. pag. 362.

Milne Edwards und Haime haben das Vorhandensein einer Septalgrube als das wesentlichste Merkmal der Zaphrentiden betrachtet, auf dem vor Allem auch die Abtrennung dieser Familie (oder Unterfamilie) von den Cyathophylliden beruhe. Jedoch ist im Vorangehenden nachgewiesen worden, dass bei einigen typischen Arten von *Cyathophyllum*[2]), über deren Zusammenhang mit den übrigen der Gattung Zweifel nicht bestehen können, eine Septalgrube regelmässig vorhanden ist. Auch die bilaterale Anordnung der Septa, welche F. Römer (l. c.) für das charakteristische Merkmal der Zaphrentiden ansieht, ist bei ausgewachsenen Exemplaren von *Cyathophyllum ceratites* Goldf., *aquisgranense* Frech[3]), *hallioides* n. sp., *isactis* n. sp. und besonders bei *Cyathophyllum bathycalyx* n. sp. mit voller Deutlichkeit zu beobachten.

Jedoch unterscheidet sich die Gesammtheit der bisher als Familie der Cyathophylliden zusammengefassten Gattungen von den Zaphrentiden ganz bestimmt durch das Vorhandensein zweier verschiedener Zonen des Endothekalgewebes, die man kurz als die (central liegenden) Böden und die peripherischen Blasen zu bezeichnen pflegt. Bei den Zaphrentiden findet man nur Böden.

Als Merkmal von geringerer Bedeutung ist dann noch die deutlichere Ausbildung des symmetrischen Septalbaus bei den Zaphrentiden anzuführen. Einige kleinere Berichtigungen werden durch die Hervorhebung des neuen Merkmals nöthig, dessen Wichtigkeit von Dybowski zuerst erkannt, jedoch bei weitem überschätzt worden ist.

Hallia ist zu den Cyathophylliden, *Metriophyllum*, *Cyathophylloides* und *Diphyphyllum* (emend.) zu den Zaphrentiden zu stellen. *Cyathophylloides* bildet allerdings ein vollkommenes Mittelglied[4]) der beiden fraglichen Familien; der Septalapparat stimmt mit der Gruppe des *Cyathophyllum caespitosum*, das Endothekalgewebe mit *Amplexus* überein. Dass *Combophyllum*, *Baryphyllum*, *Microcyclus*, *Trochophyllum*, *Dipterophyllum* in die Verwandtschaft von *Petraia* gehören, ist sehr wahrscheinlich, könnte jedoch nur durch eine vergleichende Untersuchung dieser verhältnissmässig seltenen Gattungen erwiesen werden. Die vielleicht hierher gehörige Gattung *Hadrophyllum* wurde oben vorläufig im Anschluss an *Hallia* angeführt. Die Gattung *Kunthia* Schlüter[5]), „eine *Petraia* mit kleinen Blasen zwischen den Septen", beruht möglicherweise auf einem *Cyathophyllum ceratites* mit ungewöhnlich tiefer Kelchgrube und wenig entwickeltem Endothekalgewebe (wie Taf. V [XVII], Fig. 16).

Cyathophylloides Dybowski.

Cyathophylloides Dybowski, Monographie der Zoantharia rugosa etc. 1873. pag. 123.
Cyathophylloides F. Römer, Lethaea palaeozoica. 1883. pag. 340.

---

[1]) Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn. 1885. pag. 151.

[2]) *Cyathophyllum ceratites* Goldf., *bathycalyx* n. sp., *macrocystis* n. sp.; auch bei *Cyathophyllum aquisgranense* Frech, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. t. 9, f. 1a.

[3]) Ibidem t. 10, f. 1.

[4]) M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. 326.

[5]) Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn. 1885. pag. 7.

Cyathophylloides rhenanum n. sp.

Taf. III [XV], Fig. 19, 19a.

? Cyathophyllum caespitosum G. Meyer, Der mitteldevonische Kalk von Paffrath. 1879. pag. 20.
Cyathophyllum caespitosum Quenstedt (non Goldf.), l. c. 1881. t. 162, f. 1—4 (cet. excl.).

Bündelförmig, die einzelnen Sprossen 0,7 bis 1 cm dick. Die Septa erster Ordnung reichen bis zur Mitte, ohne sich zu vereinigen, die Septa zweiter Ordnung sind halb so lang. Zahl der Septen 20+20. Der randliche Theil wird durch eine 1 mm breite, dichte, schief nach innen begrenzte Zone eingenommen, die aus Stereoplasma zu bestehen scheint.

Das Endothekalgewebe besteht meist aus regelmässig horizontalen, ca. 1 mm von einander entfernten Dissepimenten, die in den angrenzenden Interseptalräumen zuweilen in gleicher Höhe stehen und dann regelmässige Böden bilden. Von Blasengewebe ist keine Spur vorhanden; nur zuweilen liegt eine accessorische Lamelle am Rande. Der Kelch ist verhältnissmässig tief (1,5 cm).

Die Vermehrung erfolgt durch tabulare Knospung: Am Rande bilden sich unmittelbar nebeneinander 2 bis 3 Sprossen aus, während der Mutterkelch fortwächst. Die homogene peripherische Zone erscheint bereits bei ganz jungen, auf der Aussenseite noch nicht getrennten Individuen ausgebildet (Taf. III [XV], Fig. 19a).

Die Art ist äusserlich dem *Cyathophyllum caespitosum* nicht unähnlich, unterscheidet sich aber im inneren Bau durch das vollständige Fehlen des blasigen Endothekalgewebes und die stark verdickte Theka[1]). Ferner theilt sich bei der Vermehrung ein Mutterkelch von *Cyathophyllum caespitosum* fast stets in eine mehr oder weniger grosse Zahl von Tochterzellen, während derselbe bei der vorliegenden Art zusammen mit den jungen Sprossen weiter wächst.

Die Art findet sich im oberen Stringocephalen-Kalk (Schichten mit *Uncites gryphus* G. Meyer) bei Hand unweit Paffrath und in demselben Horizont bei Brilon.

Von dem ebenfalls bündelförmig gestalteten und im Allgemeinen sehr ähnlichen *Cyathophylloides fasciculus* Kutorga sp. aus dem baltischen Untersilur, das zum Vergleich vorliegt, unterscheidet sich die in Rede stehende Art durch bedeutendere Grösse, stärkere Entwickelung der Septa zweiter Ordnung und horizontale Form der Böden.

Metriophyllum M. Edwards et Haime.

Die Zurechnung der Gattung zu den Zaphrentiden wird durch das Vorkommen von Böden und das vollständige Fehlen von Blasengewebe gerechtfertigt. *Metriophyllum* schliesst sich nahe an *Cyathophylloides* an. Da die Anordnung der Septen in vier Bündel, auf die M. Edwards und Haime so viel Gewicht legten, auch bei der typischen Art kaum wahrnehmbar ist[2]), so besteht der einzige Unterschied der beiden Gattungen in dem Vorkommen einer ziemlich soliden Pseudocolumella bei *Metriophyllum*. Die Verschiedenheit ist somit kaum grösser als die zweier Gruppen der Gattung *Cyathophyllum*. Denn dem Umstande, dass zu *Metriophyllum* nur Einzelkorallen gehören, während *Cyathophylloides* rasenförmige Stöcke bildet, kann nach dem Vorangehenden nur specifischer Werth beigemessen werden.

---

[1]) Eine solche findet sich zwar auch bei *Cyathophyllum caespitosum* var. *breviseptata*, entsteht hier aber dadurch, dass die zackenförmig vorspringenden Septa zweiter Ordnung mit den angrenzenden Primärsepten vollständig verschmelzen. Bei *Cyathophylloides* durchsetzen dagegen die Secundärsepta die Zwischenzone.

[2]) Polypiers palaeozoiques. pag. 318, t. 7, f. 1—2.

Metriophyllum gracile Schlüter.

Taf. VII [XIX], Fig. 16, 16a; Taf. VIII [XX], Fig. 3, 3a, 3b, 29.

Metriophyllum gracile Schlüter, Correspondenzblatt des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 1884. pag. 82.

Kleine subcylindrische Einzelkorallen, meist von hornförmiger Gestalt. Die Länge beträgt 10—17, der Durchmesser 4—9 mm; bei den jüngsten vorliegenden Exemplaren sind die betreffenden Maasse nur 4—5 bez. 3 mm. Die Aussenseite ist mit deutlichen, fiederförmig gestellten Septalfurchen und feinen Anwachsstreifen bedeckt. Die Zahl der kräftig entwickelten Septen beträgt im Querschnitt bei den kleinsten Exemplaren 16, bei den grössten 22. An den Wänden des Kelches und auf der Aussenseite nimmt man eine gleiche Zahl von Septen zweiter Ordnung wahr; im Querschnitt sind dieselben nur ausnahmsweise angedeutet. Die Anordnung der Septa ist regelmässig radial; nur die Septa der Hauptquadranten schliessen sich zuweilen bündelförmig zusammen, wodurch das Hauptseptum etwas hervortritt. In jedem Quadranten liegen 3 bis 5 Septa; bei etwaiger Ungleichheit ist die Zahl derselben in den Hauptquadranten grösser. Ausnahmsweise liegt in dem einen derselben ein Septum mehr als in dem anderen. Im Mittelpunkt bilden die Septen eine Pseudocolumella, die auch im Längsschnitt als ein verhältnissmässig breites, das Innere halbirendes Band hervortritt. Die Endothek besteht aus sparsam vertheilten, das ganze Innere durchsetzenden, ziemlich unregelmässigen Böden. Der Kelch ist mit steil abfallenden Wänden tief eingesenkt, der Boden desselben ist flach.

Ich sammelte 20 Exemplare in der Crinoiden-Schicht und den oberen Calceola-Mergeln bei Gerolstein (Schicht 14) am Wege von Pelm nach Salm; besonders häufig ist die Art in der dolomitischen Schicht 13) an der Auburg. Eine der beschriebenen Art nahestehende Form kommt bereits in Schicht 11) vor.

Diphyphyllum (Lonsdale, M'Coy) emend. Frech.

Diphyphyllum concinnum Lonsdale, die typische Art der Gattung[1]), gehört nach der Abbildung und Beschreibung des Begründers sowie nach der erweiterten Darstellung von Thomson und Nicholson[2]) zu *Cyathophyllum* und zwar zu der Gruppe des *Cyathophyllum caespitosum*; die einzigen Unterschiede, welche die Trennung der beiden Arten bedingen, sind der geringere Durchmesser von *Cyathophyllum concinnum* sowie die Beschränkung der Septa auf den peripherischen Theil des Inneren. Dass das letztere Merkmal nur für die Unterscheidung von Varietäten oder Arten ausreicht, wurde oben bei der Beschreibung von *Cyathophyllum caespitosum* bemerkt. Das Endothekalgewebe ist bei den beiden fraglichen Arten durchaus übereinstimmend gestaltet.

M'Coy beschreibt[3]) zwei neue Arten von *Diphyphyllum*, deren eine, *Diphyphyllum lateseptatum*[4]), mit *Diphyphyllum concinnum* identisch ist, während die andere, *Diphyphyllum gracile*[5]), einem besonderen generischen Typus angehört, für den der Lonsdale'sche Name beizubehalten sein dürfte. Bei dieser Art ist der peripherische Theil des Endothekalgewebes von dem centralen durch eine innere Wand getrennt, deren Vorhandensein M'Coy in der Gattungsdiagnose andeutet; der peripherische Theil ist nicht von Blasen, sondern von flachen Dissepimentblättchen erfüllt, die, abweichend von der Richtung der Blasen, nach unten und aussen gerichtet sind. Die Septa erscheinen sämmtlich auf die äussere Area beschränkt, Septa zweiter Ordnung sind kaum angedeutet. Aus der so begrenzten Gattung ist der grösste Theil der von Rominger, Dybowski und

[1]) M. V. K., Russia I. pag. 622—625, t. A, f. 4—4c.
[2]) Annals and magazine of natural history. Bd. 17. 1876. pag. 123 ff., t. 8, f. 1, 2.
[3]) British palaeozoic fossils. pag. 87 ff.
[4]) Ibidem pag. 88, t. 3c, f. 10.
[5]) Ibidem pag. 88. Holzschnitt d, e, f.

anderen als *Diphyphyllum* bezeichneten Arten zu entfernen; nur *Diphyphyllum irregulare* Kunth[1]) gehört sicher, *Diphyphyllum Assmussi* Dybowski[2]) vielleicht hierher. Ausserdem ist wahrscheinlich *Amplexus torosus* Phillips (non auct.)[3]) zu *Diphyphyllum* zu stellen; jedenfalls zeigt die Abbildung Sandberger's[4]) die für *Diphyphyllum* charakteristische Innenwand und die äusseren, horizontal gestellten Dissepimente. Diese zuletzt genannte Art ist vorläufig als *Diphyphyllum retinens* Maurer sp. zu bezeichnen, da die Abbildung bei Phillips zu mangelhaft ist, um sichere Schlüsse zu rechtfertigen.

Die beiden unten zu *Diphyphyllum* gestellten Arten sind die ersten Einzelkorallen der Gattung. Die Septalgrube, welche bei *Diphyphyllum symmetricum* zuweilen vorkommt, kann eine abweichende Benennung dieser Art nicht rechtfertigen, da ähnliche Verschiedenheiten auch bei den verschiedenen Arten von *Cyathophyllum* bemerkbar sind.

Die Diagnose der Gattung lautet nach dem Vorangegangenen wie folgt:

Einfach oder bündelförmig. Eine deutliche, nur ausnahmsweise unterbrochene Innenwand ist vorhanden. Innerhalb derselben liegen horizontale regelmässige Böden, ausserhalb Dissepimentblätter, welche horizontal stehen, beziehungsweise nach oben oder nach unten gerichtet sind. Die Septa sind kurz und sämmtlich auf den peripherischen Raum beschränkt, die Septa zweiter Ordnung oft nur angedeutet. Eine Septalgrube, in der das kurze Hauptseptum liegt, ist zuweilen ausgebildet. Mitteldevon und Kohlenkalk[5]).

Die Gattung schliesst sich wegen der mangelhaften Entwickelung der Septa zunächst an *Amplexus* an; die peripherischen Dissepimentblätter sind von den Blasen der Cyathophylliden wesentlich verschieden. Bei *Acervularia* entsteht die Innenwand durch seitliche Ausbreitung der Septa, während dieselbe hier als ein Element des Endothekalgewebes anzusehen ist.

Diphyphyllum symmetricum n. sp.

Taf. VII [XIX], Fig. 3, 4, 5, 17—22..

Kleine kegelförmige oder subcylindrische Einzelkorallen von 15—25 mm Länge und 7—12 mm Durchmesser. Anwachsstreifen und -wülste sind stets, Septalstreifen zuweilen entwickelt. In letzteren sind die Septa zweiter Ordnung angedeutet, die sich zuweilen auch an den Wänden des Kelches finden (Fig. 20), im Querschnitt aber stets fehlen. Die Primärsepta sind auf den randlichen, zwischen Innen- und Aussenwand liegenden Theil der Koralle beschränkt. Die Zahl der Septa erster Ordnung schwankt bei ausgewachsenen Exemplaren zwischen 22 und 26. Das Hauptseptum liegt innerhalb einer deutlich ausgeprägten Septalgrube; auch im Uebrigen lassen sich Spuren von symmetrischer Anordnung erkennen. In jeden Quadranten liegen 4—6 Septa; in den Hauptquadranten pflegt bei ungleicher Septenzahl ein Septum mehr zu liegen. Bei einem Exemplar mit 25 Septen befindet sich nur in dem rechten Hauptquadranten ein überzähliges, zuletzt eingeschobenes Septum. Septaldornen sind im Kelch und in Längsschnitten zuweilen wahrnehmbar (Fig. 20).

Der soeben beschriebene Bau der Septen weist auf *Amplexus* hin; jedoch zeigt das Endothekalgewebe die für *Diphyphyllum* charakteristischen Merkmale. Eine Innenwand theilt die Dissepimente in zwei Abschnitte. Im inneren Raum finden sich horizontale, regelmässige Böden, die 1—2 mm von einander entfernt stehen. Im peripherischen Theil der Koralle erscheinen dichter gestellte, parallele Blättchen, die nach

[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 21. 1869. pag. 200, t. 2, f. 5.
[2]) Beschreibung einiger neuer Zoantharia rugosa aus der Kohlenformation Russlands. Petersburg. 1873. pag. 5, t. 1, f. 2—2b.
[3]) Palaeozoic fossils. t. 3, f. 8a, b.
[4]) Versteinerungen Nassaus. t. 37, f. 5, 5a, 5b.
[5]) Oberdevonische Vertreter der Gattung sind noch nicht bekannt.

aussen und unten gerichtet sind. Die Anordnung des Endothekalgewebes stimmt — abgesehen von etwas abweichenden Grössenverhältnissen — durchaus mit der Abbildung des *Diphyphyllum gracile* M' Coy[1]) überein.

Der Kelch zeigt von oben gesehen eine centrale runde Aushöhlung, die der Zone der Böden entspricht und von den Septen nicht durchsetzt wird. Im Längsschnitt durch den Grund des Kelches sieht man, dass der Innenraum höher liegt als der peripherische Abschnitt (Fig. 4). Die Septen werden auch im Kelch von der meist deutlich entwickelten Innenwand auf den peripherischen Theil beschränkt. Wie der Längsschnitt Taf. VII [XIX], Fig. 3 zeigt, ist die Innenwand stellenweise unterbrochen und demnach auch im Kelche nur undeutlich wahrnehmbar (Fig. 20). Eine weitere Unregelmässigkeit wurde ganz vereinzelt (einmal unter 45 Stücken) beobachtet. Auf Fig. 9 erscheint der äussere Theil der Septen ganz wie bei *Endophyllum* rückgebildet; in den peripherischen Dissepimenten erkennt man hier und da noch einen Rest der Septa. Da jedoch ein Querschnitt ½ cm unterhalb in demselben Exemplar ganz normalen Bau zeigt, so ist der Abweichung keine besondere Bedeutung beizulegen.

Ich sammelte 45 Exemplare in der Crinoiden-Schicht von Blankenheim; eine nahestehende Form kommt in den Calceola-Mergeln des Geesbachs als Seltenheit vor.

Diphyphyllum retinens Maurer sp.

Amplexus tortuosus Sandberger (non Phillips), Versteinerungen Nassaus. 1855. t. 37, f. 5, 5a, 5b.
Acanthodes retinens Maurer, Fauna der Kalke von Waldgirmes. 1885. pag. 80, t. 1, f. 5—7.

Subcylindrisch, einfach; Durchmesser 1 cm, Länge ca. 3 cm. Die Septa erster Ordnung, 20—25 an der Zahl, sind kurz, auf die Aussenzone beschränkt, nach Maurer's Abbildung radial angeordnet; die Septa zweiter Ordnung erscheinen nur auf der angewitterten Aussenseite. Die Böden sind sehr breit und durch eine zuweilen unterbrochene Innenwand nach aussen abgeschlossen. Die Dissepimente der schmalen Aussenzone sind horizontal gestellt. Von *Diphyphyllum symmetricum* unterscheidet sich die vorliegende Art durch die fehlende Symmetrie der Septa, die grössere Breite der Böden und die horizontale Stellung der äusseren Dissepimente.

Vorkommen im Rotheisenstein in der Grube Hainau bei Giessen. Die Beschreibung beruht auf der Abbildung Maurer's, die wohl als zuverlässig betrachtet werden kann. Mit um so grösserer Vorsicht sind dagegen die Angaben des Verfassers aufzunehmen; z. B. ist demselben vollständig entgangen, dass *Acanthodes* Dybowski synonym mit *Pholidophyllum* Lindström ist[2]). Die Bestimmung des *Diphyphyllum retinens* als *Acanthodes* beruht ferner auf einer Verwechselung der peripherischen Dissepimente dieser Art mit den für *Acanthodes (= Pholidophyllum)* charakteristischen Septaldornen. Allerdings sind z. B. auf t. 2, f. 1b bei Dybowski[3]) diese isolirten Septaldornen so gezeichnet, dass sie jemand, der die Beschreibungen nicht gelesen hat, für Durchschnitte von Dissepimenten halten könnte. Jedoch lässt die bildliche Darstellung der Septaldornen von *Acanthodes* auf t. 1, f. 11a, 12a und d keine Missdeutung zu. Bei *„Acanthodes" pastinatus* Maurer[4]) sind gar die Längsschnitte durch die gewöhnlichen peripherischen Blasengebilde der Cyathophylliden mit Septaldornen verwechselt worden. Wie oben bemerkt, ist diese letztere Art zu *Endophyllum* zu stellen.

[1]) British palaeozoic fossils. pag. 88. Holzschnitt f.
[2]) Lindström hat wiederholt darauf hingewiesen; z. B. Operkelbärande Koraller (Bihang till k. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. Bd. 7. No. 4. pag. 63).
[3]) Monographie der Zoantharia sclerodermata rugosa aus der Silurformation Estlands etc.
[4]) Fauna der Kalke von Waldgirmes. pag. 82, 83, t. 1, f. 8.

Amplexus[1]) Sow.

Amplexus hercynicus A. Römer.

Amplexus tortuosus auct. non Phillips.
Amplexus hercynicus var. *aculeatus* A. Römer, Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges III. Palaeontographica. Bd. 5. 1855. pag. 133, t. 19, f. 12.
Amplexus tortuosus Sandberger, Versteinerungen Nassaus. 1860. pag. 415, t. 37, f. 5.
Amplexus stigmatophorus iid. ibidem, t. 36, f. 14, 14b (cet. excl.).
Ptychocyathus excelsus Ludwig, Palaeontographica. Bd. 14, 1863. t. 49, f. 2a, 2d.
Amplexus tortuosus Kayser, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 14. 1873. pag. 685, t. 27, f. 5.
Amplexus hercynicus (A. Römer) Frech, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 83—87, t. 9, f. 3. (Die folgende Beschreibung ist ein Auszug davon.)
Amplexus tortuosus Maurer, Die Fauna der Kalke von Waldgirmes. 1885. pag. 83, t. 1, f. 9, 10, 10a.
(?) Campophyllum turbatum Maurer, ibid. pag. 98, t. 2, f. 10, 10a.

Die Koralle ist cylindrisch und vielfach gebogen, meist einfach, seltener verzweigt. Zuweilen entstehen Stöcke durch Knospung oder Aneinanderlagerung von ursprünglich selbstständigen Individuen. Der Durchmesser beträgt durchschnittlich 1,5 cm, ausnahmsweise 2,5 cm. Die Theka ist dünn und mit deutlichen Anwachsstreifen und Septalfurchen versehen. Der untere Theil der Koralle pflegt sich durch wurzelförmige Ausläufer festzuheften; durch ähnliche Gebilde treten die Individuen eines Stockes mit einander in Verbindung.

Die Septa (26+26—30+30, selten mehr) sind sehr schwach entwickelt und mit Sicherheit nur an den äusseren Septalfurchen zu zählen. Im Querschnitt sind die Septa zweiter Ordnung nur selten als kurze Zäckchen wahrnehmbar, auch die Septa erster Qrdnung sind sehr kurz. Doch dringen die letzteren zuweilen, wie die Eindrücke auf ebenen Querbrüchen beweisen, weiter nach der Mitte hin vor.

Die Böden erscheinen meist regelmässig parallel angeordnet. Nur gekrümmte Exemplare machen eine Ausnahme. Der Abstand der Böden von einander beträgt 2 mm, zuweilen weniger, nur ausnahmsweise mehr. Irgendwelche Varietäten lassen sich auf diese Unterschiede nicht begründen. „*Campophyllum*“ *turbatum* Maurer dürfte auf einem mit kleinen Unregelmässigkeiten versehenen Exemplar der vorliegenden Art beruhen. Einen ganz ähnlichen Längsschnitt mit blasenartigen Bildungen zwischen den Böden hatte ich bereits früher[2]) abgebildet; jedoch ist derselbe der Aufmerksamkeit Maurer's entgangen. Ob *Amplexus immissus* Maurer[3]) eine besondere Art darstellt, bez. ob dieselbe zu *Amplexus* gehört, ist aus der Abbildung und Beschreibung nicht mit Sicherheit zu entnehmen.

Amplexus hercynicus liegt vor:

1. aus dem obersten Stringocephalen-Kalk vom Büchenberg bei Wernigerode, wo die Art einige Schichten des eisenschüssigen Kalksteins gänzlich erfüllt; ferner aus demselben Horizont von Bredelar, Martenberg bei Adorf, Enkeberg bei Brilon (Sauerland); endlich von Runkel an der Lahn, Vilmar, Iserlohn und Soetenich;

2. aus dem Oberdevon (wesentlich seltener) vom Enkeberg bei Brilon und Oberscheld.

Etwa 200 Exemplare kamen zur Untersuchung.

Amplexus mutabilis Maurer.

Amplexus mutabilis Maurer, Die Fauna der Kalke von Waldgirmes. 1885. pag. 84, t. 1, f. 11—18.
? Amplexus biseptatus Maurer, Neues Jahrbuch für Minerologie etc. 1875. pag. 610, t. 14, f. 2a, b, c.

Cylindrisch oder subcylindrisch. Querschnitt rund oder oval. Der Durchmesser beträgt 4 cm und darüber, die Länge bis zu 10 cm. Die Theka ist kräftig entwickelt, mit Anwachsstreifen und undeutlichen

[1]) Ueber die Begrenzung der Gattung siehe unten bei *Coelophyllum*.
[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 84. Holzschnitte.
[3]) Die Fauna der Kalke von Waldgirmes. pag. 87. t. 1, f. 19, 20.

Septalfurchen bedeckt. Die Septa sind im Querschnitt kurz; die denselben entsprechenden Eindrücke (Leisten oder Einkerbungen) auf den freigelegten Böden erstrecken sich wesentlich weiter in das Innere. Die Zahl der in zwei Ordnungen entwickelten Septa beträgt bei ausgewachsenen Stücken 70+70. Eine Septalgrube ist deutlich wahrnehmbar. Auf der angewitterten Aussenseite tritt bei subcylindrischen Exemplaren die fiederstellige Andordnung der Septa deutlich hervor. Die Böden sind meist horizontal, seltener unregelmässig entwickelt und stehen in sehr ungleichem Abstande von einander. Die deutliche Ausbildung der Septalgrube zeichnet die Art vor allen übrigen aus.

Unterer Stringocephalen-Kalk (Eisenstein) der Grube Hainau zwischen Wetzlar und Giessen. 8 Exemplare kamen zur Untersuchung. Die Unterschiede von *Amplexus hercynicus* ergeben sich aus der Beschreibung.

Wohin der in der ersten Arbeit über den Kalk von Hainau als neu beschriebene *Amplexus biseptatus*[1]) gehört, giebt Maurer in seiner zweiten Abhandlung über denselben Gegenstand nicht an; nach den Abbildungen ist er mit *Amplexus mutabilis* ident.

Amplexus radicans E. Schulz sp.

Calophyllum radicans E. Schulz, Die Eifelkalkmulde von Hillesheim. 1883. pag. 74, t. 1, f. 1—4.

Die Koralle bildet bündelförmige, aus gedrängt stehenden Sprossen gebildete Stöcke. Bei der von Schulz abgebildeten Einzelkoralle weist das Vorhandensein wurzelförmiger Ausläufer auf die Zugehörigkeit zu einem Korallenstock hin. Die Länge der subcylindrischen Individuen steigt bis auf 8 cm, der Durchmesser bis auf 4,5 cm; die von mir gesammelten Stücke sind durchgängig etwas kleiner als das (einzige) Originalexemplar von E. Schulz. Die Theka ist 1—1½ mm dick, mit deutlichen Anwachsstreifen und Septalfurchen bedeckt; auch Anwachswülste fehlen nicht.

Die Septa, 30+30 an der Zahl, sind alternirend gestellt, die Septa erster Ordnung ragen im Querschnitt etwa 2 mm, diejenigen zweiter Ordnung 1 mm in das Innere vor. Viel bedeutender ist die Länge derselben auf dem umgeschlagenen Kelchrand. Die Böden stehen, wie bei den meisten *Amplexus*-Arten, entweder horizontal und in regelmässigen Abstand von einander, oder zeigen verschiedenartige Unregelmässigkeiten; der letztere Fall tritt ziemlich häufig ein. „Der Kelch ist in der Mitte tief ausgehöhlt, der Rand umgeschlagen.“

Die Art steht *Amplexus irregularis* sehr nahe und kann von diesem generisch jedenfalls nicht getrennt werden. Septalentwickelung, Theka und Böden sind bei beiden Formen überaus ähnlich, nur ist *Amplexus irregularis* eine Einzelkoralle und die Septa sind etwas kürzer. Von *Amplexus hercynicus* und *mutabilis* unterscheidet sich *Amplexus radicans* durch das regelmässige Vorkommen von Septalfurchen und Anwachswülsten; von der ersteren Art ausserdem noch durch das Alterniren der Septa im Querschnitt und von der letzteren durch die äussere Form.

Amplexus radicans wurde bisher ausschliesslich in den mittleren Stringocephalus-Schichten (oberer Korallenkalk) der Hillesheimer Mulde gefunden. Das Originalexemplar von E. Schulz stammt von Loogh; ich sammelte bei Berndorf einen kleinen, 4 Individuen umfassenden Stock und 3 getrennte Korallen.

Amplexus irregularis Kayser.

Amplexus irregularis Kayser, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 24. 1873. pag. 691, t. 27, f. 7.

Einfach, ca. 5 cm lang und 2 cm dick. Die Böden stehen in unregelmässigem Abstand von einander. Zwischen den vollständig ausgebildeten, horizontalen Böden liegen kürzere, schräg gestellte, auf den randlichen

[1]) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1875. pag. 610, t. 14, f. 2a, b, c.

Theil beschränkte Dissepimente. Die Theka ist sehr kräftig (1½—3 mm). Die Septa, 48 an der Zahl, sind kurz und alternirend angeordnet. Der Kelch ist tief, mit flachem Boden und steil abfallenden Wänden.

Oberer Stringocephalen-Kalk (mit *Cyathophylloides rhenanum* n. sp. und *Amphipora ramosa* Phillips sp.) bei Brilon. 2 Exemplare wurden untersucht.

Der von E. Kayser mit der vorliegenden Art verglichene *Amplexus infundibulans* F. Römer[1]) dürfte wegen der trichterförmigen Gestalt der Böden zu *Diplochone* n. g. gehören. Jedoch ist die Abbildung und Beschreibung zu unvollständig, um über die Selbstständigkeit der Art ein Urtheil abgeben zu können.

Von *Amplexus hercynicus* unterscheidet sich die vorliegende Art durch das deutliche Alterniren der Septa im Querschnitt, von *Amplexus mutabilis* durch die geringere Länge der Septa und das Fehlen der Septalgrube, von beiden Arten durch die bedeutende Dicke der Theka.

Amplexus ceras n. sp.[2]).

Taf. VIII [XX], Fig. 7, 7a, b.

Hornförmige Einzelkorallen von dem Aussehen des *Cyathophyllum ceratites*. Die Theka ist ½ mm dick und mit deutlichen Anwachsstreifen bedeckt. Der Durchmesser beträgt 1,2 cm, die Länge 1,5 cm. Die kräftig ausgebildeten Septa reichen auf dem Grunde des Kelches weit nach der Mitte, erscheinen aber im Querschnitt kurz. Sie alterniren deutlich und sind auf dem Grunde des Kelches fiederförmig angeordnet; das Hauptseptum tritt deutlich hervor. Die Zahl der Septen beträgt 24+24—26+26. Die Böden sind regelmässig horizontal und 2—4 mm weit von einander entfernt. Der Kelch ist nur wenige Millimeter tief und besitzt entsprechend der Gestalt der endothekalen Böden auch seinerseits einen flachen Boden und dünne, steil abfallende Wände.

Ich sammelte zwei Exemplare als grosse Seltenheiten in den oberen Calceola-Mergeln (Schicht 14)) am Wege Pelm-Salm.

Amplexus ceras erinnert durch das deutliche Alterniren der Septa, die Kürze derselben im Querschnitt und die weite Ausdehnung der Septaleindrücke auf den endothekalen Böden (bez. dem Kelchboden) an *Amplexus mutabilis*, unterscheidet sich jedoch von dieser Art durch das Fehlen der Septalgrube, die hornförmige Gestalt und die fiederstellige Anordnung der Septa. Die beiden letztgenannten Merkmale lassen die Trennung der Art von den übrigen mitteldevonischen Formen geboten erscheinen. Nur bei *Amplexus longiseptatus* findet sich eine ähnliche symmetrische Stellung der Septa. Jedoch sind hier die Septa zweiter Ordnung kaum angedeutet, die Septa erster Ordnung erscheinen dagegen schmaler und im Querschnitt viel weiter nach der Mitte zu ausgedehnt. Endlich besitzt *Amplexus ceras* in der äusseren Form und der inneren Structur grosse Aehnlichkeit mit *Amplexus cornu bovis* M. Edwards et Haime aus dem Kohlenkalk, nur ist bei der letztgenannten Art eine Septalgrube vorhanden und die Böden sind unregelmässiger ausgebildet.

Amplexus longiseptatus n. sp.

Taf. VII [XIX], Fig. 23, 23a.

Cylindrische Einzelkorallen von 3 cm Länge und 0,9—1,2 cm Durchmesser. Epithek mit deutlichen Anwachsstreifen und Septalfurchen. Septa alternirend; die Septa zweiter Ordnung im Querschnitt kaum angedeutet, am besten in den Septalfurchen der Aussenseite sichtbar. Die 24 Septa erster Ordnung (5 in jedem Quadranten) reichen auf dem Grunde des Kelches fast bis zur Mitte, erscheinen jedoch im Querschnitt etwas

[1]) Palaeontographica Bd. 4. pag. 20, t. 4, f. 11.

[2]) Wegen der äusseren Aehnlichkeit mit *Cyathophyllum ceratites*.

kürzer. Das Hauptseptum und die fiederstellige Anordnung der übrigen Septa tritt deutlich hervor. Die Böden stehen dicht gedrängt und lassen zuweilen einige Unregelmässigkeiten erkennen.

Vorkommen in der Crinoiden-Schicht bei Gerolstein und dem unteren Stringocephalen-Kalk bei Blankenheim. Selten. 3 Exemplare in meiner Sammlung.

Von allen übrigen *Amplexus*-Arten der Eifel unterscheidet sich die neue Form durch die Länge und symmetrische Anordnung der Septa. Die für *Zaphrentis* charakteristische tiefe Septalgrube fehlt gänzlich. Eine in vielen Punkten ähnliche Form mit langen Septen, *Amplexus intermittens* Hall[1]), ist bereits aus der Hamilton group von Nordamerika beschrieben worden. Jedoch besitzt diese Art scharf hervortretende Querwülste und die Symmetrie der Septa ist kaum angedeutet (l. c. f. 9).

Amplexus (?) tripartitus n. sp.

Taf. VIII [XX], Fig. 2, 2a.

Subcylindrische, gerade Einzelkorallen von 2 cm Länge und 1,1—1,5 cm Durchmesser. Die kräftige Theka zeigt deutliche Anwachsstreifen und schwach ausgeprägte Septalfurchen. Die Septa alterniren; die Secundärsepta sind auf den Kelchwänden gut wahrnehmbar, im Querschnitt nur angedeutet. Die Septa erster Ordnung sind kurz, kräftig und symmetrisch angeordnet; in jedem Quadranten stehen deren 5. Haupt- und Seitensepta sind kleiner als die übrigen. Im Kelch sind keine Septalgruben wahrnehmbar; jedoch erscheint das Gegenseptum hier etwas grösser. Die auf die Kelchwände beschränkten Septa erster Ordnung sind gezähnelt, die Septa zweiter Ordnung bestehen aus Reihen kleiner Körnchen. Der 1 cm tiefe Kelch besitzt einen flachen Boden und steil abfallende, dünne Wände. Die Böden sind dicht gedrängt und ziemlich unregelmässig.

Ich sammelte je ein Exemplar in den mittleren Stringocephalus-Mergeln bei Gerolstein und den unteren Stringocephalus-Schichten von Loogh bei Hillesheim.

Die Art erweckt besonderes Interesse durch ihre nahe Verwandtschaft mit *Menophyllum*. Man würde sie unbedenklich zu der genannten Gattung stellen können, wenn die im Querschnitt wahrnehmbaren drei Septalgruben auch im Kelch sichtbar wären. Von allen übrigen *Amplexus*-Arten unterscheidet sich *Amplexus tripartitus* durch das hervorgehobene Merkmal hinlänglich.

Coelophyllum F. Römer.

Coelophyllum, Lethaea palaeozoica. pag. 409.
Calophyllum (Dana) auct.

Die Unterschiede von *Coelophyllum* und *Amplexus* sind so geringfügiger Natur, dass man über die Berechtigung, beide Gattungen zu trennen, sehr im Zweifel sein kann. Schlüter[2]) hält das Vorhandensein einer Septalgrube bei *Amplexus* für wichtig genug, um diese Gattung von *Coelophyllum (Calophyllum* auct. et Schlüter) zu unterscheiden. Jedoch ist dieses Merkmal gerade bei *Amplexus coralloides* schwach ausgeprägt. Milne Edwards und Haime[3]) erwähnen zwar „a small depression, corresponding to the septal fossula", bilden dieselbe jedoch nicht ab; ebensowenig konnte ich an einigen mir vorliegenden Stücken eine Andeutung der Septalgrube wahrnehmen[4]). Bei *Amplexus hercynicus*, von dem ein ungewöhnlich reiches Material vorliegt, fehlt die fragliche Furche ebenso wie bei den meisten übrigen Arten; nur bei *Amplexus mutabilis* ist dieselbe stets wahrnehmbar. Andererseits habe ich an einem von dem typischen Fundort stammenden Kelch von *Coelophyllum paucitabulatum* eine symmetrisch liegende Einsenkung auf dem Kelchboden beobachtet, die nur als Septalgrube zu deuten ist.

[1]) Illustrations of devonian fossils. 1876. pag. 32, f. 8—15.
[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881, pag. 80.
[3]) British fossil corals III. 1852. pag. 174.
[4]) Etwas deutlicher ist die Septalgrube auf den Abbildungen von de Koninck wahrnehmbar.

Ebensowenig wie das Vorhandensein oder Fehlen der Septalgrube, ist die Trennung der Septa in solche erster und zweiter Ordnung für ein Merkmal[1]) zu halten, durch das *Coelophyllum (Calophyllum)* von *Amplexus* unterschieden werden könnte. Wie ein Blick auf die vorstehenden Beschreibungen zeigt, sind die Septa zweiter Ordnung bei *Amplexus* zwar stellenweise schwach ausgebildet, aber doch überall vorhanden.

Das einzige Merkmal, auf das sich die Unterscheidung von *Amplexus* und *Coelophyllum* stützt, ist die weit fortgeschrittene Rückbildung der Septa bei der letzteren Gattung. Bei einigen *Amplexus*-Arten (*Amplexus longiseptatus* und verwandten) nehmen die Septa den grössten Theil des Inneren ein, bei den übrigen Formen ragen sie wenigstens eine Strecke weit vor, und lassen in den auf den Böden befindlichen Eindrücken noch eine weitere Fortsetzung erkennen. Bei *Coelophyllum* sind dagegen die Septa durch gezähnelte Längsstreifen dargestellt, die kaum 1 mm weit in das Innere vorspringen und zuweilen gänzlich fehlen. Auch die Einkerbungen auf den Böden sind nicht vorhanden.

Coelophyllum paucitabulatum Schlüter sp.

Cyathopsis gigas A. Römer (non M' Coy), Palaeontographica. Bd. 5. 1855. pag. 21, t. 4, f. 14.
Calophyllum paucitabulatum Schlüter, Zeitchrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 76, t. 6, f. 1—4.
Coelophyllum paucitabulatum F. Römer, Lethaea palaeozoica. 1883. pag. 409, 410.
Coelophyllum paucitabulatum Frech, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 25.

Die Koralle bildet umfangreiche, aus parallel angeordneten Sprossen bestehende Stöcke. Die Gestalt der einzelnen Individuen ist subcylindrisch oder kegelförmig. Ihre Länge beträgt 10 cm und darüber, der Durchmesser oben 3—4 cm, unten ca. 1 cm. Die benachbarten, meist durch einen geringen Zwischenraum von einander getrennten Individuen treten durch wurzelförmige Ausläufer mit einander in Verbindung. Die Theka ist 1—2 mm stark und aussen mit Septalfurchen sowie mit unregelmässigen Anwachsstreifen bedeckt.

Die Septa sind nur unvollständig entwickelt. Sie bestehen im Kelch aus gezähnelten Längsstreifen und ragen im Querschnitt kaum 1 mm weit in das Innere hervor. Sehr häufig ist das Vorhandensein der Septa nur durch eine, die Theka regelmässig durchsetzende Streifung angedeutet, ohne dass sich irgendwelche Unebenheiten auf der Innenseite bemerkbar machten. Septa erster und zweiter Ordnung sind stets deutlich zu unterscheiden. Die Zahl derselben beträgt bei ausgewachsenen Exemplaren 35+35—45+45.

Die Böden sind ungewöhnlich weit von einander entfernt, meist regelmässig horizontal, zuweilen aber auch concav, trichterförmig, oder ganz unregelmässig angeordnet. Der Kelch ist unten von dem letzten Boden begrenzt; der Querschnitt desselben erscheint daher meist rechteckig. Entsprechend der geringen Zahl der Böden ist auch die Tiefe des Kelches sehr bedeutend: 4 cm bei 2,5 cm Durchmesser. Ausnahmsweise ist eine Septalgrube angedeutet.

Die Vermehrung erfolgt durch endothekale Knospung[2]), die hier wegen der geringen Entwickelung der Septa und der kräftigen Ausbildung der Böden in besonderer Deutlichkeit zu beobachten ist. Der Mutterkelch theilt sich bei diesem Vorgang vollständig in 3 oder in 6 Knospen, die als taschenförmige Aussackungen in gleichem Abstande an der Wand zu entstehen pflegen.

Coelophyllum paucitabulatum findet sich im oberen Stringocephalen-Kalk des Schladethals unweit Bergisch-Gladbach und nach F. Römer bei Pry zwischen Sambre und Meuse, ferner in den obersten Stringocephalen-Kalken des Martenbergs bei Adorf und des Büchenbergs bei Wernigerode (= *Cyathopsis gigas* M' Coy nach A. Römer's Bestimmung). Die Uebereinstimmung der am letztgenannten Fundort

[1]) Dybowski, Monographie der Zoantharia rugosa etc. pag. 374.
[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 943.

vorkommenden Koralle mit der rheinischen Art hat bereits Schlüter vermuthet. Die Untersuchung verschiedener vom Büchenberg stammender Exemplare in der Sammlung der geologischen Landesanstalt lässt diese Vermuthung als durchaus begründet erscheinen. Besonders charakteristisch ist ein Steinkern der beschriebenen Koralle mit zwei jungen Sprossen. 40 Exemplare kamen zur Untersuchung.

Das von Maurer beschriebene *Coelophyllum (Calophyllum) serratum* scheint sich von der vorher beschriebenen Art durch die grössere Dicke (5 mm) der Theka zu unterscheiden. Jedoch reicht das einzige bisher gefundene Exemplar nicht aus, um die systematische Stellung der Art mit voller Sicherheit zu begründen.

Aspasmophyllum F. Römer.

Aspasmophyllum philocrinum F. Römer.

Taf. VII [XIX], Fig. 1, 1a.

Lethaea palaeozoica. 1883. pag. 376, 377 (Holzschnitte).

Die äusseren Merkmale dieser einzig bekannten Art sind bereits von F. Römer ausführlich geschildert worden und mögen daher nur ganz kurz wiederholt werden: Die einfache, niedrige Koralle wächst mit breiter Basis auf fremden Körpern, meist Crinoiden, an; die fiederstellig angeordneten Septen treten auf der Aussenseite als gezähnte oder gekerbte, scharfe Längsleisten hervor. Der Kelch ist flach, das Hauptseptum liegt in einer Septalgrube. Septa zweiter Ordnung fehlen.

Durch die Untersuchung von Quer- und Längsschnitten, die F. Römer wegen Mangels an Material nicht ausführen konnte, vermag ich einiges Weitere über die vorliegende Gattung beizubringen. Die Länge der Septa ist ungleich. Während dieselben bei dem Original F. Römer's bis in die Mitte reichen, sind sie bei anderen Exemplaren in der Mitte des Kelches nur andeutungsweise vorhanden und im Querschnitt wohl stets auf den randlichen Theil des Inneren beschränkt. Eigenthümlich ist die beträchtliche Entwickelung des Stereoplasma. Dasselbe legt sich zugleich am mittleren Theil der Septen und auf der Theka zwischen denselben an. Indem beide Stereoplasma-Ablagerungen auch später von einander getrennt bleiben, sind die nur als helle Streifen kenntlichen Septa jederseits von einer segmentförmig begrenzten Stereoplasma-Schicht umgeben und nahe dem Rande durch einen keilförmig gestalteten Abschnitt desselben Gebildes von einander getrennt. Haupt- und Seitensepta sind auch im Querschnitt deutlich erkennbar.

In dem den unteren Theil der Koralle treffenden Längsschnitt erkennt man auf dem Boden und an den Seiten eine breite Schicht von Stereoplasma. Der freie Innenraum ist von den nicht ganz regelmässig gestalteten Böden eingenommen. Blasengewebe fehlt. Mitteldevon (? Crinoiden-Schicht) von Gerolstein.

Die fiederstellige Anordnung der Septen und das Auftreten einfacher Böden bei *Aspasmophyllum* lassen die von F. Römer vermuthete Zugehörigkeit zu den Zaphrentiden als gesichert erscheinen. Die Gattung schliesst sich an *Amplexus* an, unterscheidet sich jedoch — abgesehen von den Eigenthümlichkeiten der äusseren Form — durch die eigenartige Ausbildung des Stereoplasma von diesem Genus ebensowohl wie von allen übrigen.

Zaphrentis Rafinesque.

Zaphrentis Guillieri Barrois.

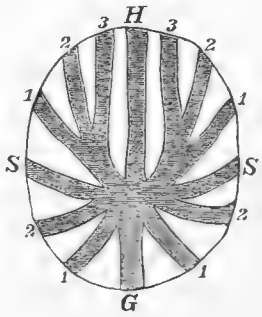
Taf. I [XIII], Fig. 19—24.

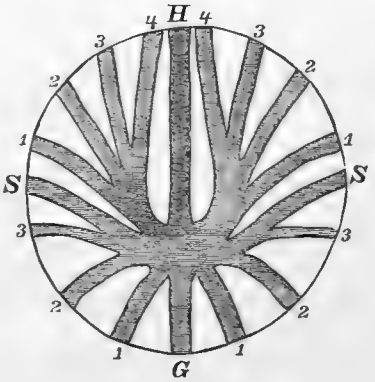
Zaphrentis Guillieri Barrois, Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. 1881. pag. 197, t. 7, f. 3.
Zaphrentis incurva Schlüter, Correspondenzblatt des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 1884. pag. 81.

Die Koralle ist kegelförmig, hornartig gebogen, die Anwachswülste sind deutlicher als auf den spanischen

Stücken. Die mehr oder weniger ausgeprägten, den Septen entsprechenden Septalfurchen der Oberfläche sind auf der convexen Seite, wo das Gegenseptum liegt, parallel, auf der concaven Seite fiederstellig angeordnet. Das selten vollständig erhaltene Embryonalende läuft sehr spitz aus und ist meist seitlich angewachsen. Die Länge ausgewachsener Exemplare beträgt 3—3½ cm, der Durchmesser 2—2½ cm [1]).

Der Kelch hat die Gestalt eines ganz regelmässigen, flachen Trichters. Meist sind, wie auch an dem von Barrois abgebildeten und gemessenen Exemplar, die Kelchwände stark verbrochen. Die auf der concaven Seite gelegene Grube, in der das Hauptseptum liegt, ist sehr stark vertieft (vergleiche die Anmerkung und Taf. I [XIII], Fig. 23). Die Septa alterniren deutlich; die schwach entwickelten Septa zweiter Ordnung reichen nur bis zur halben Tiefe des Kelches hinab. In einem Querschnitt durch den Grund desselben (Fig. 21) ist keine Spur von ihnen zu entdecken. Besonders schwach entwickelt sind die beiden kleinen Septa, welche in der Grube zur Seite des Hauptseptum liegen. Die Septa erster Ordnung sind sehr kräftig ausgebildet; etwas angewitterte Stücke können hierdurch leicht von dem äusserlich ähnlichen *Cyathophyllum ceratites* unterschieden werden. Von den hornförmigen Arten der Gattung *Hallia* ist *Zaphrentis Guillieri* durch die Lage der Septalgrube auf der Seite der kleineren Biegung unschwer zu trennen. Die Septa strahlen radiär vom Mittelpunkte aus, nur zu beiden Seiten des Hauptseptum findet sich auch im Querschnitt eine Fiederstellung ausgeprägt (Taf. I [XIII], Fig. 19), die sich mit zunehmendem Alter des Thieres immer mehr der radiären nähert. Zwei durch Embryonalkegel geführte Querschnitte von 3,5 und 5 mm Durchmesser zeigen deutlich die symmetrische Anordnung der Septa in den Hauptquadranten und das radiäre Ausstrahlen in den Gegenquadranten. Beide erweisen ausserdem übereinstimmend, dass die Einschiebung neuer Septa zuerst in den Haupt- und dann in den Gegenquadranten erfolgt. Jedesmal zählt man in den Hauptquadranten ein Paar Septa mehr als in den Gegenquadranten (8 : 6; 6 : 4). In den nebenstehenden Holzschnitten ist zwischen je 2 Septen noch ein kleines Septum zweiter Ordnung zu ergänzen; die letzteren sind im Querschnitt wegen der Verwitterung der Aussenwand nicht wahrnehmbar.





Die Zahl der Septen schwankt bei ausgewachsenen Exemplaren zwischen 30 + 30 und 34+34; Barrois, dem jüngere Stücke vorlagen, giebt 26+26 an.

Das ganze Innere der Koralle ist mit Böden erfüllt, deren Verlauf durch den tiefen Einschnitt der Septalgrube sehr unregelmässig wird (Taf. I [XIII], Fig. 20). In Längsschnitten, welche die Septalgrube treffen, beginnen die Böden an der Seite der grösseren Krümmung mit einer convexen Aufwölbung und biegen sich dann so vollständig um, dass sie beinahe einen Spitzbogen bilden.

In Durschnitten, die den Seitensepten näher liegen, verschwindet die Aufwölbung an der Seite der grösseren Biegung allmählich und die gesammte Lage der Böden wird mehr horizontal. Ein Längsschnitt in

---

[1]) Länge an der convexen Seite. Durchmesser. Entfernung der tiefsten Stelle der Septalgrube vom oberen Kelchrande. Kelchtiefe.

1.	ca. 3½ cm	2¼ cm	—	—
2.	ca. 3½ cm	2¼ cm	2½ cm	—
3.	ca. 3¼ cm	2,3 cm	2½ cm	1,1 cm
4.	ca. 3¼ cm	2 cm	—	1,1 cm.

der Ebene der Seitensepten zeigt, dass die Linien, welche die durchbrochenen Böden bezeichnen, an beiden Seiten in gleicher Höhe beginnen und sich nach der Mitte zu glockenförmig aufbiegen. Im Centrum sind die Böden jedoch durch den tiefen Spalt der Septalgrube getrennt (Taf. I [XIII], Fig. 23). Die Böden sind durchschnittlich 1 mm von einander entfernt. Häufig schieben sich Verbindungsblättchen zwischen denselben ein.

Zaphrentis Guillieri gehört zu der kleinen Gruppe derjenigen Formen, die durch gerade, kräftige Septa und die Lage der Septalgrube auf der Seite der kleinen Biegung gekennzeichnet sind. Da dies letztere Merkmal constant auftritt, so darf man demselben wohl einige Wichtigkeit bei einer Gruppirung der Gattung *Zaphrentis* beimessen. Es gehören zu dieser Formenreihe *Zaphrentis Clifjordana* M. Edwards et Haime[1]) und *centralis* M. Edwards et Haime[2]) aus amerikanischem Carbon, sowie *Zaphrentis Desori* M. Edwards et Haime[3]) aus dem Devon von Perry County in Tenessee. Von letzterer Art, die nicht abgebildet ist, würde sich die in Rede stehende Art nach der allerdings nicht erschöpfenden Beschreibung nur durch die geringere Zahl der Septen und die Gestalt des Kelches unterscheiden.

Ferner sind hierher zu rechnen zwei von Hall als *Streptelasma* bezeichnete Arten aus der Hamilton group des Staates New-York: *Zaphrentis recta* Hall sp. unterscheidet sich von *Zaphrentis Guillieri* vor Allem durch die geringe Ausbildung der Septalgrube, *Zaphrentis ungula* Hall sp. steht besonders der nachher zu beschreibenden *Zaphrentis oolithica* nahe und unterscheidet sich von dieser nur durch die stärkere Entwickelung der Septa zweiter Ordnung.

Zaphrentis Guillieri findet sich in der Eifel und in Asturien in genau denselben Horizonten, nämlich in den Calceola-Schichten (Calcaire de Moniello à Calcéoles) und den Cultrijugatus-Schichten (Calcaire d'Arnao à *Spirifer cultrijugatus*). In den ersteren kommt sie nach Barrois bei Luanco, in den letzteren bei Moniello vor. Ausserdem liegt ein Bruchstück von Arnao in Asturien vor, das mit den aus der Eifel stammenden Stücken durchaus übereinstimmt.

In der Gerolsteiner Mulde ist die Art selten innerhalb der Cultrijugatus-Schichten (4 Exemplare von der Höhe links der Kyll gegenüber Lissingen). Etwas häufiger wird dieselbe in den unteren Calceola-Mergeln (unweit Lissingen am alten Wege nach Büdesheim), wo sie verkalkt vorkommt. Am häufigsten ist *Zaphrentis Guillieri* in den dolomitischen Calceola-Schichten (13) an der Auburg (ca. 60 Exemplare). Die letzten Vertreter der Art finden sich vereinzelt in den oberen Calceola-Mergeln (Schicht 14) am Wege Pelm-Salm (5 Exemplare).

Zaphrentis n. sp.

Taf. I [XIII], Fig. 18, 18a.

Eine kleine cylindrische Einzelkoralle aus den obersten Calceola-Schichten (15) des Geeser Bachs unweit Gerolstein unterscheidet sich von der vorher beschriebenen Art dadurch, dass das Hauptseptum auf der convexen Seite in einer schwach ausgeprägten Furche liegt. In derselben befindet sich ausserdem jederseits ein kleineres Septum. Die übrigen Septa, deren man 20 zählt, sind mit Ausnahme des etwas kleineren Gegenseptum gleich gross. Jedoch scheinen noch Septa zweiter Ordnung vorhanden zu sein.

Zaphrentis oolithica[4]) n. sp.

Taf. I [XIII], Fig. 25.

Die Art stimmt im Allgemeinen mit *Zaphrentis Guillieri* überein, besitzt jedoch regelmässig kegelförmige Gestalt und eine grössere Zahl von Septen. In einem Querschnitt von 2 cm Durchmesser zählt man

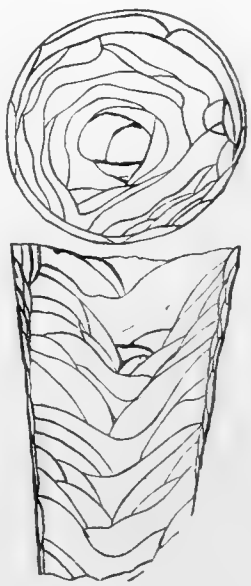
[1]) Polypiers palaeozoiques. pag. 329, t. 3, f. 5.
[2]) ibidem. pag. 329, t. 3, f. 6.
[3]) ibidem. pag. 333.
[4]) Wegen des Vorkommens im oolithischen Rotheisenstein.

40 Septa (9+9 in jedem Quadranten), d. h. 10+10 mehr als bei einem gleich grossen Exemplar von *Zaphrentis Guillieri*. Ferner ist die Anordnung der Septa verschieden; bei der oben beschriebenen Art sind dieselben regelmässig radial gestellt, bei *Zaphrentis oolithica* in jedem Quadranten bündelartig vereinigt. Endlich ist die tief eingesenkte Septalgrube bei der zuletzt genannten Form in der Mitte am weitesten und nach dem Rande zu verengt, bei *Zaphrentis Guillieri* dagegen umgekehrt am Rande weiter als in der Mitte. Im Querschnitt liegen zwischen den Septen Querblättchen, die den Böden entsprechen. Septa zweiter Ordnung sind auf den Wänden des Kelches entwickelt, erreichen jedoch den Boden desselben nicht. Der abgebildete Querschnitt zeigt keine Spur davon, da derselbe ziemlich tief unter dem Kelchboden liegt. Die Theka ist mit regelmässigen Anwachsstreifen bedeckt, Septalfurchen sind kaum angedeutet. Die Tiefe des Kelches ist sehr gering.

Zwei Exemplare sammelte ich im Rotheisenoolith (oberstes Unterdevon) der kleinen Kalkmulde von Rohr bei Blankenheim; der Fundort des dritten, in der Sammlung der geologischen Landesanstalt befindlichen Stückes ist die Grube Schweicher Morgenstern unweit Trier.

Der Vorläufer der zuletzt beschriebenen Art ist *Zaphrentis procera* Ludwig sp.[1]) aus den oberen(?) Coblenz-Schichten. Ein im Berliner Museum befindlicher, vortrefflich erhaltener Ausguss des Kelches stimmt mit der angeführten Abbildung durchaus überein und unterscheidet sich von *Zaphrentis oolithica* durch die bedeutendere Tiefe und Weite des Kelches, die geringe Ausdehnung der festen Basis und das Vorhandensein deutlicher Septalfurchen auf der Theka. Ferner sind die Septa zweiter Ordnung im Kelche kräftiger entwickelt, und die bilaterale Anordnung der Septa springt sofort in die Augen. An sich hat die Vergleichung von Korallen, die in wesentlich verschiedener Erhaltung vorliegen, immer etwas Missliches. Es ist nicht ausgeschlossen, dass durch die Untersuchung weiteren Materials die Identität von *Zaphrentis oolithica* und *procera* nachgewiesen wird. Aehnliche *Zaphrentis*-Arten sind in den oberen Coblenz-Schichten weit verbreitet.

Diplochone n. g.[2])



Die Septa bilden Streifen auf der Innenseite der Theka und lassen nur selten auch auf dem inneren Theile der Böden Spuren in Form radiärer oder fiederstelliger Streifen zurück. Das Endothekalgewebe wird von 2 scharf getrennten Zonen gebildet: die äussere ist nur wenige Millimeter breit und besteht aus ein bis zwei Reihen von langgestreckten, der Theka parallel verlaufenden Blasen, die innere Zone setzt sich aus grossen, trichterförmig angeordneten Böden zusammen.

Die Gattung schliesst sich an *Amplexus* und noch mehr an *Coelophyllum* an, bei dem die Septa beträchtlich rückgebildet sind; doch bestehen bei der letzteren Gattung die Septen aus niedrigen Dornenreihen, während sie bei *Diplochone* nur flache Streifen bilden. An *Coelophyllum* erinnert auch die ungewöhnliche, mehr als das Doppelte des Durchmessers betragende Tiefe des Kelches. Die durchaus eigenthümliche Gestaltung des Endothekalgewebes bildet jedoch einen leicht wahrnehmbaren Unterschied und weist auf die Cystiphylliden hin[3]).

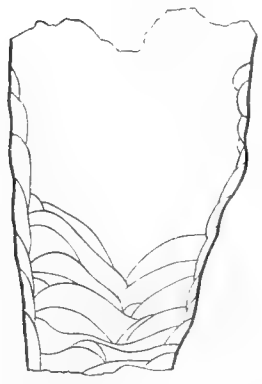
Zu der neuen Gattung gehören ausser der nachstehend beschriebenen

[1]) *Hexorygmaphyllum procerum* var. *pugiunculiforme* Ludwig (Palaeontographica. Bd. 14. pag. 177, t. 44f, 2, 2a, b). Wahrscheinlich ist *Hexorygmaphyllum procerum* var. *gladiiforme* (id. ibidem. pag. 178, t. 44, f. 1a—e) nicht davon verschieden.

[2]) Der Name bezieht sich auf die doppelten (*διπλούς*) trichterförmig (*χώνη*) in einander steckenden Dissepimentgebilde.

[3]) Das Auftreten der äusseren Dissepimentzone lässt *Diplochone* leicht von denjenigen Amplexen unterscheiden, bei denen die Böden zufällig etwas unregelmässiger angeordnet sind (*Amplexus irregularis* und *hercynicus*, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 84. Holzschnitte).

typischen Art *Amplexus stigmatophorus* Sandberger[1]) von Villmar und *Amplexus infundibulans* A. Römer[2]) vom Büchenberg bei Wernigerode, welche allerdings beide nur unvollständig bekannt sind. Doch lassen die Figuren mit ziemlicher Deutlichkeit die charakteristische Trichterform der Böden erkennen.



Diplochone striata n. sp.

Taf. VII [XIX], Fig. 2.

Länge des grössten Exemplars ca. 14 cm, Durchmesser 2,5—3 cm. Gestalt cylindrisch oder subcylindrisch. Anwachswülste kaum ausgebildet, Anwachsstreifen deutlich; zuweilen erscheinen wurzelförmige Ausläufer am unteren Theile der Koralle. Septalfurchen deutlich ausgebildet, im unteren Theil der Koralle fiederstellig angeordnet. Kelchtiefe 3,5 cm bei 2,3 cm Durchmesser. Die Kelchwand 1 mm dick. Die Zahl der Septen beträgt 86 bei dem oben abgebildeten Querschnitt. Ueber den inneren Bau vergleiche die Gattungsdiagnose.

Vorkommen im Rotheisenstein an der Grenze des Mittel- und Oberdevon. Die untersuchten 7 Exemplare stammen von den Gruben Martenberg bei Adorf und Blanken bei Brilon und befinden sich in den Universitätssammlungen von Berlin und Marburg.

Ueber *Cyathophyllum Goldfussi* M. Edwards et Haime und *Zaphrentis Michelini* M. Edwards et Haime.

Die beiden genannten Korallen gehören nach den bisherigen Benennungen in den Rahmen der vorliegenden Abhandlung und mögen daher kurz besprochen werden. Ich halte dieselben für ident, da sich unter den mir vorliegenden zahlreichen und wohl erhaltenen Exemplaren Uebergangsformen zwischen den beiden, von Milne Edwards und Haime verschieden benannten Kelchformen befinden. Eine Septalgrube erscheint andeutungsweise fast bei jedem der mit *Cyathophyllum Goldfussi*[3]) übereinstimmenden Stücke, und allmähliche Uebergänge führen zu den selteneren, mit *Zaphrentis Michelini* übereinstimmenden Formen[4]) hin, bei welchen dieselbe in stärkerem Maasse ausgeprägt ist. Das Fehlen der Septa zweiter Ordnung, welches der zuletzt angeführten Abbildung des Kelches (l. c. f. 8a) ein etwas verändertes Ansehen giebt, ist bedeutungslos und vielleicht auf ein Versehen zurückzuführen; denn in der Seitenansicht (l. c. f. 8) sind Septa zweiter Ordnung gezeichnet.

Die innere Structur, welche Schlüter neuerdings untersucht hat[5]), weist weder auf *Cyathophyllum* noch auf *Zaphrentis* hin. Das Endothekalgewebe besteht[6]) aus trichterförmig angeordneten Blasen, von denen die central liegenden wesentlich umfangreicher als die peripherischen sind. Ueber die Zugehörigkeit zu den Cystiphylliden kann somit kein Zweifel bestehen. Jedoch dürfte *Plasmophyllum* Dybowski, bei der Schlüter die Art vorläufig untergebracht hat, kaum in Betracht kommen, da die fragliche Gattung ausschliesslich auf einer kurzen, summarischen Diagnose beruht[7]); irgend welche Abbildungen oder Angaben über das geolo-

[1]) *Amplexus stigmatophorus* Sandberger, Versteinerungen Nassaus. t. 36, f. 14a (cet. excl.).

[2]) F. Römer, Palaeontographica. Bd. 4. pag. 20, t. 4, f. 11.

[3]) Polypiers palaeozoiques. t. 2, f. 3, 3a.

[4]) l. c. t. 3, f. 8, 8a.

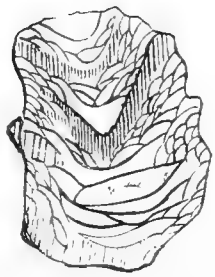
[5]) Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn. 1885. pag. 10.

[6]) Wie Schlüter l. c. richtig dargestellt hat.

[7]) Monographie der Zoantharia sclerodermata rugosa etc. pag. 84. „Längsscheidewände unvollkommen ausgebildet. Blasenreihen des centralen Raums der Visceralhöhle nicht gewölbt".

gische Vorkommen und die Merkmale der etwa zu *Plasmophyllum* gehörigen Arten fehlen vollständig. Man kann die Gattung somit nicht als wissenschaftlich begründet ansehen.

Dagegen dürfte die Zurechnung der vorliegenden Art zu *Actinocystis* kaum einem Zweifel unterliegen. Das Blasengewebe zeigt die für diese Gattung charakteristische Form, und die Septa sind zum Theil rückgebildet; nur selten reichen sie, wie in dem untenstehenden Holzschnitt, gleichmässig vom Rande bis zum Mittelpunkt. Die Synonymik und Diagnose der Art lautet nach dem Vorangegangenen wie folgt:



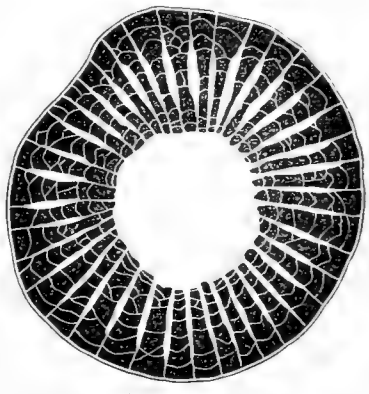
Actinocystis Goldfussi M. Edwards et Haime sp. Obere Calceola-Schichten von Gerolstein.

Actinocystis Goldfussi M. Edwards et Haime. sp.

Cyathophyllum Goldfussi M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. 1851. pag. 363, t. 2, f. 3, 3a.

Zaphrentis Michelini M. Edwards et Haime, Polypiers palaeozoiques. 1851. pag. 330, t. 3, f. 8, 8a.

Plasmophyllum Goldfussi Schlüter, Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn. 1885. pag. 10.



Actinocystis Goldfussi M. Edwards et Haime sp. Obere Calceola-Schichten von Gerolstein. 2:1.

Einfach, hornförmig, von kräftiger Theka bedeckt; Anwachsstreifen wohl ausgeprägt, Septalfurchen fehlen. Durchmesser $2\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$ cm, Länge 3—5 cm. Man zählt 32+32—36+36 Septa. Die Septa zweiter Ordnung sind auf den randlichen Theil beschränkt und fehlen zuweilen gänzlich. Die gesammten Septa sind im Inneren der Koralle meist theilweise rückgebildet, im Kelche dagegen regelmässig entwickelt[1]). Die Kelchgrube ist flach schüsselförmig, über den abgeflachten Rand derselben debordiren die Septa zuweilen. Eine Septalgrube ist fast immer angedeutet, zuweilen deutlich ausgeprägt. Die Blasenstructur des Endothekalgewebes wird durch Anhäufung von Stereoplasma (in dem oberen Holzschnitt senkrecht schraffirt) meist mehr oder weniger verdeckt.

Untere Calceola-Schichten von Ripsdorf bei Esch (ein Exemplar), obere Calceola-Mergel von Gerolstein, besonders häufig in Schicht 14) am Wege Pelm-Salm. 60 Exemplare wurden untersucht.

Die zunächst verwandte Art, *Actinocystis granulifera* Frech[2]), unterscheidet sich durch die Körnelung der Septen im Kelch und die stärkere Entwickelung der Secundärsepta; ferner ist der Kelch tiefer eingesenkt und der Rand desselben nur wenig abgeflacht.

Anhangsweise mögen noch einige Bemerkungen über die verschiedenen Cystiphyllen des Mitteldevon der Eifel nachfolgen. Ich glaube auf Grund der verschiedenartigen Entwickelung von rudimentären Septen und der verschiedenen Grösse der Blasen 6 Arten unterscheiden zu können, zu denen noch eine siebente, von Schlüter ohne Abbildung veröffentlichte Species[3]) hinzutritt.

In Betreff des bekannten von Quenstedt[4]) und E. Schulz[5]) neuerdings eingehend beschriebenen *Cysti-*

[1]) Die von Schlüter l. c. erwähnten Kelche, in denen gar keine Septen oder nur Spuren derselben vorkommen, dürften zu einer der unten beschriebenen Arten von *Cystiphyllum* gehören, bei denen Septalreste vorhanden sind. In 30 präparirten Kelchen, welche mir vorliegen, sind die Septa überall durchaus regelmässig entwickelt.

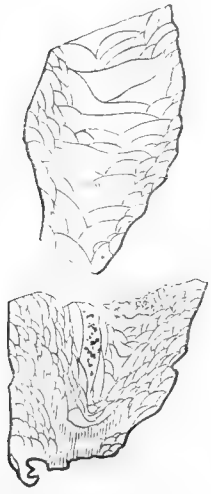
[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. t. 41, f. 1.

[3]) *Cystiphyllum caespitosum*, Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn. 1882. pag. 209.

[4]) Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands VI. pag. 479, t. 159, f. 16—22.

[5]) E. Schulz, Eifelkalkmulde von Hillesheim. pag. 87, t. 23, f. 5—6.

phyllum lamellosum Goldf. ist nur hervorzuheben, dass dasselbe im Gegensatz zu den übrigen, vertical weit verbreiteten Arten auf die oberen Calceola- und Crinoiden-Schichten beschränkt ist.



Oben: *Cystiphyllum cristatum* n. sp. Obere Calceola-Schichten zwischen Lissingen u. Gerolstein. 1 : 1. Unten: *Cystiphyllum vesiculosum* Goldf. Mittlere Stringocephalus-Schichten (Korallenmergel), Freilingen bei Lommersdorf. 1 : 1.

Etwas mehr ist über *Cystiphyllum vesiculosum* Goldf. zu sagen. Die Grösse der trichterförmig angeordneten Blasen unterliegt einigen Schwankungen; jedoch können Arten auf derartige geringfügige Unterschiede nicht begründet werden. Der untere der nebenstehenden Holzschnitte zeigt die durchschnittliche Grösse der Blasen. Die äussere Gestalt ist cylindrisch oder stumpf kegelförmig. Aehnlichem Wechsel unterliegt der Durchmesser (1,5—6 cm). Rudimente von Septen oder Septaldornen sind zwar im Inneren überaus selten, fehlen aber in wohlerhaltenen Kelchen niemals. Formen, bei denen diese septenähnlichen Gebilde besonders hervortreten, hat E. Schulz (l. c.) als *Cystiphyllum americanum* Hall bezeichnet. Darüber ist zu bemerken, dass mir nach Untersuchung amerikanischer Originalexemplare und nach Einsicht der vortrefflichen Abbildungen von J. Hall[1]) zwischen *Cystiphyllum vesiculosum* und *americanum* keine wesentlichen Unterschiede zu bestehen scheinen. Die Grösse der Blasen ist, wie Rominger hervorgehoben[2]) hat, auch bei der amerikanischen Art veränderlich; Septalrudimente sind im Kelch stets wahrnehmbar, fehlen dagegen auch bei der amerikanischen Art (Hall l. c) im Inneren vollständig. *Cystiphyllum vesiculosum* geht in gleichbleibender Häufigkeit von den Schichten mit *Spirifer cultrijugatus* an bis zu dem oberen Stringocephalen-Kalk hinauf und scheint nur der obersten Unterstufe des Mitteldevon zu fehlen. Die Zahl der von mir in den verschiedenen Kalkmulden der Eifel und des rechtsrheinischen Gebirges gesammelten Stücke beträgt weit über 100.

Eine dritte Art, *Cystiphyllum pseudoseptatum* E. Schulz[3]) (Taf. VIII [XX], Fig. 24), unterscheidet sich von *Cystiphyllum vesiculosum* durch das Vorkommen regelmässiger Septalrudimente im Kelch (bei ausgewachsenen Stücken über 100); denselben entsprechen im Querschnitt gezähnelte Stereoplasma-Ringe, die ebenfalls ohne Zweifel als Ueberreste von Septen zu deuten sind. Einen weiteren, von E. Schulz nicht hervorgehobenen Unterschied bildet die Grösse der Blasen, welche durchgängig weit geringer ist als bei *Cystiphyllum vesiculosum*. Eine der von Quenstedt als *Cystiphyllum vesiculosum constructum* bezeichneten Abbildungen[4]) ist hierher zu rechnen, jedoch dürfte der Name von E. Schulz beizubehalten sein, da Quenstedt unter derselben Benennung auch einige zu dem typischen *Cystiphyllum vesiculosum* gehörige Formen begriffen hat. Dagegen bedarf es noch der Vergleichung mit amerikanischen Exemplaren, um festzustellen, ob die vorliegende Art nicht mit *Cystiphyllum corrugatum* Hall[5]) zusammenfällt. *Cystiphyllum pseudoseptatum* beginnt in den oberen Calceola-Schichten (Gerolstein) und geht durch die Crinoiden-Schicht (Prüm, Gerolstein, Blankenheim, Soetenich) in die unteren (Hillesheim) und mittleren Stringocephalen-Kalke hinauf (Hillesheim, Soetenich, Freilingen).

Endlich mögen noch zwei neue Arten kurz beschrieben werden:

Cystiphyllum lateseptatum n. sp.

Taf. VIII [XX], Fig. 22.

Unterscheidet sich von *Cystiphyllum pseudoseptatum* durch das Auftreten gut ausgebildeter, kammartig hervortretender, alternirender Septa im Kelch. Die Zahl derselben beträgt 30+30—40+40. Nur in der Mitte

[1]) Illustrations of devonian fossils. t. 28, f. 1—7.

[2]) Devonian corals. pag. 139.

[3]) E. Schulz, Eifelkalkmulde von Hillesheim. pag. 87, t. 23, f. 2—4. Das Innere des Kelches ist ferner abgebildet: Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. t. 41, f. 2.

[4]) l. c. t. 159, f. 4.

[5]) Illustrations of devonian fossils. t. 29, f. 13—15.

des Kelches finden sich Blasen. Auffälligerweise fehlen im Endothekalgewebe Septalreste fast vollständig oder sind nur als kurze, wenig deutliche Leisten ausgebildet. Die Anordnung des feinmaschigen Blasengewebes und die Grösse der einzelnen Blasen ist dieselbe wie bei der vorher beschriebenen Art. Der Kelch ist weit, mit deutlich abgesetztem Boden und zugeschärftem Rande. Die Gestalt ist kegelförmig. Die Art findet sich selten in den oberen Calceola-Schichten von Schmidtheim und der Crinoiden-Schicht bei Gerolstein.

Cystiphyllum cristatum n. sp.

Taf. VIII [XX], Fig. 17, 26.

Kegelförmig oder subcylindrisch in der äusseren Form und der Gestaltung des Kelches. *Cystiphyllum pseudoseptatum* sehr ähnlich. Der Durchmesser beträgt 2—3 cm und steigt ausnahmsweise bis auf 5 cm. Im Kelch sind die den Septen entsprechenden Leisten breiter und weit deutlicher gekörnelt als bei *Cystiphyllum pseudoseptatum*. In Bezug auf den inneren Bau sind die Abweichungen grösser. Während bei der oben beschriebenen Art die Septalreste als gezähnelte Stereoplasma-Ringe erscheinen, treten sie hier als isolirte, radial gestellte Dornen auf, deren Ausbildung und Häufigkeit sehr verschieden ist. Auch das Endothekalgewebe ist anders als bei den bisher beschriebenen Arten gestaltet (vergl. den Holzschnitt auf pag. 108 [222]). Der grössere centrale Theil des Inneren wird von sehr weitmaschigem Blasengewebe eingenommen, das zuweilen horizontal angeordnet ist und dann den Charakter von Böden annimmt. Kleinere Blasen befinden sich unter der Theka. Endlich ist herhorzuheben, dass die Septalstreifen im Grunde des Kelches zuweilen bilateral-symmetrisch angeordnet sind (Taf. VIII [XX], Fig. 26) und der Kelchrand manchmal etwas abgeflacht erscheint.

Cystiphyllum cristatum n. sp. Mittlere Stringocephalus-Schichten (Korallenmergel), Eisenbahneinschnitt von Pelm. 3:2.

Cystiphyllum cristatum findet sich in den Cultrijugatus-Kalken von Lissingen[1]), den unteren und oberen Calceola-Schichten ebendaselbst, in der Crinoiden-Schicht (Prüm, Gerolstein) und dem mittleren Stringocephalus-Horizont (Korallenmergel von Pelm, oberer Korallenkalk von Soetenich). 22 Exemplare wurden untersucht.

Cystiphyllum fractum Schlüter sp.

Taf. VIII [XX], Fig. 8, 27, 28.

Microplasma fractum Schlüter, Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn. 1881. pag. 209.

? Cystiphyllum vesicosum Maurer, Fauna der Kalke von Waldgirmes. 1885. pag. 103, t. 2, f. 7, 8.

Im Vorangehenden ist nachgewiesen worden, dass Rudimente von Septen bei sämmtlichen mitteldevonischen Arten[2]) von *Cystiphyllum* vorkommen. Auch bei den bekannten obersilurischen Formen *Cystiphyllum siluriense* Lonsdale und *cylindricum* Lonsdale sind Septalreste (z. B. unter der abgewitterten Theka) deutlich wahrnehmbar[3]). *Microplasma* Dybowski[4]), das sich nur durch Vorhandensein verkümmerter Septa von

[1]) Aus Versehen ist in dem stratigraphischen Theil (pag. 10 [124], *Cystiphyllum pseudoseptatum* an Stelle des *Cystiphyllum cristatum* von dem genannten Fundort angegeben worden. Die Angaben über die Zahlenverhältnisse der Arten in den Cultrijugatus-Schichten werden durch diese Veränderung nicht beeinflusst.

[2]) Auch bei *Cystiphyllum lamellosum* Goldf.

[3]) British silurian corals. 1854. pag. 297, t. 72, f. 1, bez. 2.

[4]) Monopraphie der Zoantharia sclerodermata rugosa etc. II. pag. 94 ff.

Cystiphyllum unterscheiden soll, fällt daher mit dem letztgenannten Genus zusammen. Auch die systematische Stellung der obengenannten Art, welche *Cystiphyllum vesiculosum* sehr nahe steht, wird durch diese Aenderung eine naturgemässere. Dagegen unterscheidet sich *Microplasma radicans* Goldf. sp.[1]) wegen des Vorkommens horizontaler Dissepimente in der Mitte des Längsschnitts von *Microplasma fractum*, sowie von allen anderen hierher gestellten Arten und bildet vielleicht eine besondere Gattung.

Cystiphyllum fractum unterscheidet sich von *Cystiphyllum vesiculosum* durch die bei geringem Durchmesser (8—10 mm) unverhältnissmässige Grösse der Blasen, die, abweichend von *Cystiphyllum cristatum*, das ganze Innere erfüllen. Die Septen fehlen zuweilen gänzlich, zuweilen sind sie regelmässig alternirend entwickelt, aber durchaus auf den randlichen Theil des Inneren beschränkt. Nach der Ausbildung der Septen im Inneren der Koralle richtet sich auch die Entwickelung der Septalfurchen auf der Aussenseite. Anwachsstreifen sind deutlich und kräftig ausgebildet. Die äussere Form der Koralle ist cylindrisch; die unregelmässigen Biegungen, auf die sich der Name *(fractum)* bezieht, wurden nur an einer verhältnissmässig geringen Zahl von Exemplaren beobachtet.

Ich sammelte 10 Exemplare bei Gerolstein, sowie in den mittleren Stringocephalus-Schichten von Soetenich und Berndorf bei Hillesheim, ferner liegt ein grösseres Exemplar von Dollendorf (Eifel) vor.

Ob *Cystiphyllum vesicosum* Maurer zu der beschriebenen Art gehört oder als ein kleines, abnorm gebildetes Exemplar von *Cystiphyllum vesiculosum*[2]) darstellt, würde sich nur durch Untersuchung des Original-Exemplars entscheiden lassen. Mit einer besonderen Art hat man es jedenfalls nicht zu thun.

Verbreitung der Korallen im rheinischen Mitteldevon.

	Tieferes Unterdevon.	Oberstes Unterdevon (Rotheisenstein d. Eifel).	Cultrijugatus-Schichten.	Untere Calceola-Schichten.	Obere Calceola-Schichten.	Crinoiden-Schicht.	Untere Stringocephalus-Schichten.	Mittlere Stringocephalus-Schichten.	Obere Stringocephalus-Schichten.	Oberste Stringocephalus-Schichten.	Ins Oberdevon hinaufgehend.	Refrath.	Eisenstein der Grube Hainau bei Giessen.	Vilmar.	Kleinlatein und Rittberg bei Olmütz.	Cultrijugatus-Schichten von Arnao in Asturien.	Calceola-Schichten von Moniello in Asturien.
Tetracoralla.																	
Cyathophyllum.																	
C. helianthoides		+ ?		+	+	+		+							+		
C. helianthoides mut. n. *philocrina*						+											
C. planum					+	+									+		
C. spongiosum					+												
C. cylindricum					+												
C. heterophyllum					+	+	+	+									
C. heterophyllum mut. *torquata*			+	+													
C. vermiculare									+					+			
C. vermiculare mut. n. *praecursor*					+	+	+	+									
C. hallioides						+											

[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. t. 6, f. 5, 6.

[2]) Ganz ähnliche Stücke von *Cystiphyllum vesiculosum* habe ich bei Gerolstein gesammelt.

	Tieferes Unterdevon.	Oberstes Unterdevon (Rotheisenstein d. Eifel).	Cultrijugatus-Schichten.	Untere Calceola-Schichten.	Obere Calceola-Schichten.	Crinoiden-Schicht.	Untere Stringocephalus-Schichten.	Mittlere Stringocephalus-Schichten.	Obere Stringocephalus-Schichten.	Oberste Stringocephalus-Schichten	Ins Oberdevon hinaufgehend.	Refrath.	Eisenstein der Grube Hainau bei Giessen.	Vilmar.	Kleinlatein und Rittberg bei Olmütz.	Cultrijugatus-Schichten von Arnao in Asturien.	Calceola-Schichten von Moniello in Asturien.
Cyathophyllum.																	
C. ceratites			+	+	+	+	+	+									+
C. ceratites var. *marginata*					+	+											
C. bathycalyx					+	+		+									
C. dianthus						+	+	+	+	+							+
C. Lindströmi						+	+	+	+	+	+				+		+?
C. cf. *Lindströmi*		+		+	+												
C. caespitosum					+	+	+	+	+	+	+	+				+	
C. caespitosum var. n. *breviseptata*												+					
C. quadrigeminum							+	+									
C. Darwini							+	+									
C. conglomeratum							+	+									
C. isactis									+								
C. anisactis					+	+		?									
C. hexagonum												+					
C. hypocrateriforme						+	+	+									
C. macrocystis			+														
Hallia.																	
H. montis caprilis		+														+	
H. fasciculata						+?											
H. quadripartita								+?									
H. callosa						+	?	+	+								
Hadrophyllum.																	+
H. pauciradiatum					+												
Endophyllum.																	
E. acanthicum					+	+	+	+	+								
E. torosum						+	+	+	+								
E. elongatum					+	+	+	+									
E. Schleiermacheri?						+											
E. Sedgwicki								?									
E. Kunthi						+	+	+									
E. semiseptatum						+	+										
E. hexagonum						+											
Cyathophylloides.																	
C. rhenanum									+								
Metriophyllum.																	
M. gracile				+?	+	+											+
Diphyphyllum.																	
D. symmetricum					+?	+											
D. retinens													+				
Amplexus.																	+
A. hercynicus										+	+		+				
A. mutabilis								+					+				
A. radicans																	
A. irregularis									+								
A. ceras					+												
A. longiseptatus						+	+										
A. tripartitus							+	+									

	Tieferes Unterdevon.	Oberstes Unterdevon (Rotheisenstein d. Eifel).	Cultrijugatus-Schichten.	Untere Calceola-Schichten.	Obere Calceola-Schichten.	Crinoiden-Schicht.	Untere Stringocephalus-Schichten.	Mittlere Stringocephalus-Schichten.	Obere Stringocephalus-Schichten.	Oberste Stringocephalus-Schichten.	Ins Oberdevon hinaufgehend.	Refrath.	Eisenstein der Grube Hainau bei Giessen.	Vilmar.	Kleinlatein und Rittberg bei Olmütz.	Cultrijugatus-Schichten von Arnao in Asturien	Calceola-Schichten von Moniello in Asturien.
Coelophyllum.																	
C. paucitabulatum									+	+							
C. serratum													+				
Aspasmophyllum.																	
A. philocrinum						+?											
Zaphrentis.																	
Z. Guillieri			+	+	+											+	+
Z. oolithica		+															
Z. procera	+																
Diplochone.																	
D. striata										+							
Cystiphyllum.																	
C. lamellosum					+	+											
C. vesiculosum			+	+	+	+	+	+	+								+
C. pseudoseptatum					+	+	+	+									
C. cristatum			+	+	+	+	+	+									
C. lateseptatum					+	+											
C. fractum						?		+									
Actinocystis.																	
A. maxima				+	+												
A. laevis								+									
A. looghensis					+	+	+	+									
A. granulifera						+											
A. Goldfussi				+	+												
A. annulifera				+	+	+		+									
A. cylindrica				+	+												
A. cristata						+	+	+									
A. pseudoorthoceras				+	+												
A. lissingenensis				+													
A. dubia				+	+												
A. inflata													+				
A. socialis					+	+											
Arachnophyllum.																	
A. peramplum													+(?)				
Calceola																	
C. sandalina			+	+	+	+	+	+									+
Microcyclus.																	
M. eifeliensis					+	+											
M. praecox				+?													
Tabulata.																	
Favosites.																	
F. gotlandica			+	+	+	+	+	+									+
F. n. sp (ex aff. *gotlandicae*)										+							
F. polymorpha					+	+	+	+									
F. cristata								+		+	+	+					
F. reticulata					+	+	+	+									
F. raripora								+									
F. leptosolen nov. nom.[1]					+												

[1]) = *Favosites radiciformis* Quenstedt sp. (? *Chaetetes radiciformis* Quenstedt) Frech, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 949, f. 5. Da der Name *Favosites radiciformis* bereits von Rominger (Fossil corals pag. 34) vergeben ist, so ändere ich denselben um. Die neue Bezeichnung soll auf die Feinheit (λεπτός) der Röhren (σωλήν) hindeuten.

	Tieferes Unterdevon.	Oberstes Unterdevon (Rotheisenstein d. Eifel).	Cultrijugatus-Schichten.	Untere Calceola-Schichten.	Obere Calceola-Schichten.	Crinoiden-Schicht.	Untere Calceola-Schichten.	Mittlere Stringocephalus-Schichten.	Obere Stringocephalus-Schichten.	Oberste Stringocephalus-Schichten.	Ins Oberdevon hinaufgehend.	Refrath.	Eisenstein der Grube Hainau bei Giessen.	Vilmar.	Kleinlatein und Rittberg bei Olmütz.	Cultrijugatus-Schichten von Arnao in Asturien.	Calceola-Schichten von Moniello in Asturien.
Favosites.																	
F. stromatoporoides					+												
Pleurodictyum.																	
Pl. problematicum	+	+	+	+													
Alveolites.																	
Al. suborbicularis		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+
Al. Battersbyi					+	+	+	+					+				
Al. aff. *Battersbyi*				+													
Al. cf. *Battersbyi*								+	+								
Al. megastoma					+												
Al. reticulata					+	+											
Striatopora.																	
Str. denticulata									+								
Str. subaequalis								+	+		+						
Str. crassa								+									
Str. devonica									+								
Str. clathrata				+	+	+	+										
Str. (? Coenites) fruticosa				+	+												
Coenites.																	
C. ramosa					+	+	+	+									
C. expansa						+											
C. expansa var. *monosticha* . . .					+												
Roemeria.																	
R. infundibulifera						+	+										
R. minor								+									
Fistulipora.																	
F. trifoliata					+	+											
F. triphylla					+												
F. tortuosa					+												
F. eifeliensis			+	?	+												
F. favosa					+	+											
F. tabulata					+												
Monticulipora.																	
M. globosa					+												
M. Torrubiae								?									+
Chaetetes.																	
Ch. crinalis							+	+									
Ch. tenuissimus[1])					+												
Ch. tenuissimus var. *minor* . . .						+											
Pachytheca.																	
P. stellimicans				+	+												
Tetradium.																	
T. eifeliense[2])						+											
Heliolites.																	
H. porosa				+	+	+	+	+	+				+	+			

[1]) = *Chaetetes tenuis* Frech, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 956, f. 14, 15. Der Name *Chaetetes tenuis* ist bereits von Hall (Devonian Corals t. 37, f. 6—10) vergeben worden und musste daher geändert werden.

[2]) Zunächst verwandt mit dieser Art ist *Tetradium Lonsdalei* Etheridge jun. et Foord sp. aus dem Devon von Torquay (Annals and Magazine of natural history. Bd. 13. 1884. pag. 474, t. 17, f. 2). Den wesentlichsten Unterschied bilden

	Tieferes Unterdevon.	Oberstes Unterdevon (Rotheisenstein d. Eifel).	Cultrijugatus-Schichten.	Untere Calceola-Schichten.	Obere Calceola-Schichten.	Crinoiden-Schicht.	Untere Stringocephalus-Schichten.	Mittlere Stringocephalus-Schichten.	Obere Stringocephalus-Schichten.	Oberste Stringocephalus-Schichten.	Ins Oberdevon hinaufgehend.	Refrath.	Eisenstein der Grube Hainau bei Giessen.	Vilmar.	Kleinlatein und Rittberg bei Olmütz.	Cultrijugatus-Schichten von Arnao in Asturien.	Calceola-Schichten von Moniello in Asturien.
Syringopora.																	
Syr. caespitosa								+	+								
Syr. cornigera									+								
Syr. eifeliensis					+	+	+	+									
Syr. crispa								+									
Cladochonus.																	
Cl. ex aff. *tubaeformis*										+							
Aulopora.																	
A. serpens	+			+	+	+	+	+	+		+	+		+			+
A. minor					+	+			+								
Stromatoporoidea.																	
Actinostroma.																	
A. clathratum									+		+						
A. verrucosum				+	+			+									
A. stellulatum					+	+	+										
A. n. sp.				+	+	+											
Clathrodictyon.																	
Cl. n. sp.					+												
Stromatopora																	
St. Beuthi						+[1]			+								
St. Hüpschi									+								
Str. bücheliensis						+			+								
Str. concentrica						+	+	+									
Stromatoporella																	
St. eifeliensis					+	+						+					
St. laminata									+								
Parallelopora.																	
P. ostiolata						+			+								
Stachyodes.																	
St. verticillata									+								
Idiostroma																	
I. oculatum								+	+								
I. cf. *oculatum*						+											
I. Roemeri									+								
Hermatostroma.																	
H. Schlüteri									+								
Amphipora.																	
A. ramosa								+	+	?	+						

die bei der englischen Art beobachteten, knotenförmigen Verdickungen der Wände im Längsschnitt. Etheridge und Foord stellen sie zu *Chaetetes*. Jedoch spricht das häufige und regelmässige Auftreten von septen-ähnlichen Vorsprüngen mehr für die Zugehörigkeit zu *Tetradium*, zumal die letzteren öfters in der Vierzahl auftreten und regelmässig angeordnet sind.

[1]) Ein Exemplar, welches mir während des Druckes der vorliegenden Arbeit zugegangen ist, stellt das Vorkommen dieser Art in der Crinoiden-Schicht sicher.

Erläuterungen zur Uebersichtstabelle und Bemerkungen über die „*Caunopora*"-ähnlichen Gebilde.

In der vorstehenden Liste sind die Tetrakorallen am eingehendsten behandelt worden; nur zu der Gattung *Actinocystis*, vielleicht auch zu *Zaphrentis* und *Amplexus* dürften einige noch nicht beschriebene Arten gehören. Doch sind hier wesentliche Veränderungen des Gesammtergebnisses nicht zu erwarten. Dagegen wird sich die Zahl der Tabulaten bei einer monographischen Bearbeitung derselben nicht unerheblich vermehren; insbesondere gehören zu *Chaetetes*, *Fistulipora* und den Favositiden eine Anzahl neuer Arten. Alles in Allem dürfte die Zahl derselben etwa 20 betragen. Von beschriebenen Arten fehlen in der obigen Liste nur *Duncanella major* Schlüter, *Petraia incurva* Schlüter und *Trachypora circulipora* Kayser, über deren geologisches Vorkommen nichts zu ermitteln war[1]). Eine wesentliche Vermehrung der Gattungen ist nicht zu erwarten, und die Zahl der angeführten Arten giebt wenigstens ein relativ richtiges Bild von der Entwickelung der Korallen zur Mitteldevonzeit.

Am wenigsten vollständig ist die Liste der Stromatoporoiden. Das grundlegende Werk von Nicholson[2]) ging mir erst während des Druckes der Arbeit zu und konnte erst von pag. 33 [147] an berücksichtigt werden. Ausserdem werden gerade auf diesem Gebiete noch einige Ergänzungen zu erwarten sein, da bei den Aufsammlungen die Tetrakorallen und Tabulaten in erster Linie berücksichtigt worden waren. Jedoch hatten die Verwachsungen von Stromatoporoiden mit *Aulopora* bezw. *Syringopora* von jeher mein besonderes Interesse erregt.

Auch Nicholson ist nunmehr nach sehr eingehenden Studien (l. c. pag. 110—130, The nature of Caunopora) zu der zuerst von F. Römer ausgesprochenen Ansicht gelangt, dass die deutlich unterscheidbaren Röhren im Coenosteum der Stromatoporen zu fremden Korallen gehören. Die Bedenken, welche Nicholson noch gegen diese Theorie äussert, erweisen sich bei näherer Untersuchung sämmtlich als bedeutungslos.

So sind nach der Angabe des englischen Forscher (l. c. pag. 124) bei Büchel unweit Bergisch-Gladbach und bei Gerolstein *Caunopora*- und *Diapora*-ähnliche Gebilde sehr häufig, Syringoporen dagegen fast unbekannt. Allerdings gehören die an den genannten Fundorten vorkommenden Syringoporen (die aber keineswegs selten sind) grosszelligen Arten an[3]), jedoch sind die hier in den Stromatoporoiden auftretenden Röhren durchweg als *Aulopora* zu bezeichnen. Wenigstens stimmt die Structur dieser Röhren im Dünnschliff durchaus mit den freien Auloporen überein.

Ferner hält Nicholson die Erklärung der Thatsache für äusserst schwierig, dass die von Stromatoporen umhüllten Syringoporen und Auloporen die Art ihres Wachsthums vollständig ändern. Bei *Syringopora* bewegen sich die betreffenden Veränderungen innerhalb sehr enger Grenzen; das Wachsthum des Stockes soll bei den incrustirten Exemplaren regelmässiger sein, als bei den frei emporwachsenden. Jedoch lassen auch die Arten im freien Zustande grossentheils eine vollkommen regelmässige Anordnung der Röhren erkennen, so *Syringopora moravica* F. Römer, *philoclymenia* F. Römer, *eifeliensis* Schlüter, *perelegans* Rominger, *tabulata* Rominger und viele andere.

Auch bei den incrustirten Auloporen ist eine Veränderung des Wachsthums nicht nur nicht erklärlich, sondern geradezu als nothwendige Folge des Commensalismus anzusehen. — Zuerst muss daran erinnert werden, dass die äussere Form auch bei den freien Auloporen ganz von Zufälligkeiten abhängt. So zeigen schon die

---

[1]) Ferner sind noch einige Arten bekannt, die in Bezug auf das Vorkommen (*Microplasma radicans* Goldf. sp.) oder die zoologische Stellung unsicher sind (*Actinocystis defecta* Schlüter; *Kunthia crateriformis* Schlüter).

[2]) A Monograph of the British Stromatoporoids (Paleontographical society for 1886).

[3]) *Syringopora cornigera* Schlüter sp. bez. *eifeliensis* Schlüter.

Abbildungen von Goldfuss (t. 29, f. 1a, b), dass die netzförmig verzweigten Colonien (= *Aulopora serpens*) unmittelbar in solche übergehen, deren Individuen parallel angeordnet sind (= *Aulopora tubaeformis*). Ferner liegt mir eine auf *Endophyllum acanthicum* angesiedelte *Aulopora* vor, welche auf dem basalen Theile der Unterlage, wo eine unbehinderte Entwickelung möglich war, die für *Aulopora serpens* charakteristische netzförmige Anordnung zeigt, während auf dem oberen Theil des *Endophyllum*, wo der Raum beschränkter wurde, die Röhren unregelmässig durch- und übereinander gewachsen sind; dieser obere Theil der Colonie stimmt durchaus mit *Aulopora conglomerata* Goldf. (l. c. t. 29, f. 4) überein.

In ähnlicher Weise wird die von einer Stromatoporoide überwachsene *Aulopora* die Art ihres Wachsthums vollständig ändern. Die Röhren verbreiten sich nicht mehr in horizontaler Richtung, sondern streben senkrecht in die Höhe, um nicht von der umhüllenden Stromatoporoide erstickt zu werden, und halten im Wachsthum gleichen Schritt mit der letzteren. Die durch Verzweigung entstehenden jungen Individuen scheinen zuerst in schräger Richtung emporgesprosst zu sein, oder überziehen während einer Ruhepause im Wachsthum der *Stromatopora* die Oberfläche derselben (Nicholson, l. c. t. 10, f. 3). So erklärt sich wohl das Vorhandensein horizontaler Röhren in den „Caunoporen“ am einfachsten. Endlich mag noch als Beweis dafür, dass auch andere Korallen die ursprüngliche äussere Form unter der Einwirkung äusserer Verhältnisse vollständig ändern, an das auf Taf. VII [XIX], Fig. 13, 13a abgebildete *Cyathophyllum helianthoides* erinnert werden, das ebenfalls z. Th. von einer *Stromatopora* überrindet worden ist.

Endlich hält Nicholson die geringe Grösse der Röhren bei den von Stromatoporoiden umhüllten Auloporen und Syringoporen für ein wesentliches Bedenken, welches der Theorie des Commensalismus entgegenstehe. Von vornherein wird man es aber als höchst wahrscheinlich betrachten können, dass eine Röhrenkoralle, der die Nahrungszufuhr durch eine überrindende *Stromatopora* geschmälert wird, geringere Grösse besitzt als im freien Zustande. In dieser Weise erklärt sich der sehr geringe Durchmesser der mitteldevonischen, von Stromatoporoiden umhüllten Syringoporen, die wohl meist zu *Syringopora tenuis* Schlüter gehören dürften. Schlüter giebt den Durchmesser der Röhren bei dieser kleinsten freiwachsenden Art auf 1 mm an, Nicholson hält in Folge dessen das Vorkommen von kleinen, nur $\frac{1}{3}$ mm im Durchmesser haltenden umwachsenen Syringoporen im Mitteldevon der Eifel für eine schwer erklärbare Thatsache (l. c. pag. 124); mir liegt jedoch eine von *Stromatopora concentrica* (s. str.) umwachsene *Syringopora tenuis* aus der Caiqua-Schicht von Kerpen bei Hillesheim vor, welche Röhren im Durchmesser von $\frac{2}{3}$—$\frac{1}{3}$ mm besitzt und somit eine Uebergangsform darstellt.

Bei *Aulopora*, der die Röhren der mitteldevonischen „Caunoporen“ fast immer angehören, ist die Annahme, dass die überrindeten Exemplare geringere Grösse besitzen als die freiwachsenden, nicht unbedingt nöthig; denn Auloporen von $\frac{1}{3}$—1 mm Durchmesser sind im rheinischen Mitteldevon nicht nur recht häufig, sondern auch schon von Goldfuss (t. 29, f. 1c) in durchaus kenntlicher Weise abgebildet worden. Die angeführte Figur scheint Nicholson entgangen zu sein (l. c. pag. 126); dieselbe stellt eine *Aulopora* dar, deren Kelche $\frac{2}{3}$ mm, seltener $\frac{1}{2}$ mm — 1 mm im Durchmesser haben. Die Dicke der Röhren ist im Allgemeinen noch geringer als die der Kelche. Die sehr zahlreichen von mir gesammelten freien Exemplare dieser *Aulopora minor* (*Aulopora serpens* var. *minor* bei Goldfuss) stimmen durchaus mit den meist von *Stromatoporella eifeliensis* Nicholson umwachsenen Röhren überein.

Die in den oberdevonischen Korallenkalken vorkommenden „Caunoporen“ werden in bemerkenswerther Regelmässigkeit durch *Actinostroma clathratum* Nicholson und *Syringopora incrustata* Frech gebildet, so bei Grund, Langenaubach in Nassau und Torquay. — *Aulopora* wird im Oberdevon überall selten. In den obersilurischen, als Geschiebe in der norddeutschen Ebene häufig vorkommenden „Caunoporen“ ist sowohl *Syringopora* wie *Aulopora* zu finden.

V. Allgemeine Ergebnisse.

1. Der Charakter der mitteldevonischen Korallenfauna wird bestimmt durch das häufige Auftreten der Gattungen *Cyathophyllum*, *Actinocystis*[1]), *Cystiphyllum* und *Endophyllum*[2]) unter den Tetrakorallen, *Favosites*, *Alveolites*, *Striatopora*, *Heliolites*, *Aulopora* unter den Tabulaten, *Stromatopora*, *Stromatoporella* und *Actinostroma* unter den Stromatoporoiden. Die genannten Gattungen wird man da, wo überhaupt im Mitteldevon Korallen auftreten, fast regelmässig wiederfinden. Die meisten übrigen Formen treten nur in bestimmten Horizonten oder innerhalb dieser nur an gewissen Fundorten einigermaassen häufig auf. So bezeichnet *Hallia callosa* Ludwig sp. wesentlich die mittleren, *Amplexus hercynicus* die obersten Stringocephalus-Schichten; *Zaphrentis Guillieri* Barrois scheint nur an einem Punkte (Auburg bei Gerolstein) innerhalb des oberen Calceola-Horizontes, *Diphyphyllum symmetricum* n. sp. nur bei Blankenheim in der Crinoiden-Schicht häufig vorzukommen. Ebenso finden sich *Fistulipora* und *Monticulipora* (*Monticulipora globosa* Goldf. sp.) in den oberen Calceola-Mergeln bei Gerolstein stellenweise in ungewöhnlicher Entwickelung der Individuen *(Monticulipora)* und Arten *(Fistulipora)*, während diese Gattungen ebenso wie *Hallia* und *Amplexus* im Allgemeinen selten und vereinzelt auftreten. Die geringe Migrationsfähigkeit der Koralle prägt sich in diesem räumlich beschränkten Vorkommen der Mehrzahl der Arten in bezeichnender Weise aus.

Die Darwin'sche Beobachtung, dass die durch Zahl der Individuen ausgezeichneten Abtheilungen der Thierwelt auch die meisten Arten enthalten, bestätigt sich bei den individuen- und formenreichen Gattungen *Cyathophyllum* (25 verschiedene Arten und Mutationen) und *Actinocystis* (ca. 16 Arten).

2. Dass in heteropen Bildungen verschiedene Arten vorkommen, wurde bereits erwähnt; im Allgemeinen erscheinen die kleinen Einzelkorallen, wie *Cyathophyllum ceratites* und *bathycalyx*, *Zaphrentis Guillieri*, die verschiedenen Arten von *Hallia* u. A., in den mergeligen Ablagerungen, welche durch das Vorwiegen der Brachiopoden gekennzeichnet sind. Die in verschiedenen Horizonten wiederkehrenden geschichteten Korallenbildungen enthalten meist Tetrakorallen, Tabulaten und Stromatoporoiden in annähernd gleicher procentualischer Vertheilung. Ein charakteristisches Beispiel dafür bilden die oberen Calceola- und Crinoiden-Schichten an der Auburg bei Gerolstein. Dagegen bestehen die riffartigen, undeutlich oder gar nicht geschichteten Korallenmassen, die an dem eben genannten Fundort ausnahmsweise schon die unteren, sonst die mittleren und oberen Stringocephalus-Schichten zusammensetzen, im Wesentlichen aus Stromatoporoiden; die Tabulaten sind in geringerer, wenn auch noch ziemlich ansehnlicher Menge vorhanden, die Tetrakorallen füllen nur die Lücken des Riffs aus. Am deutlichsten ist diese Structur in den Steinbrüchen des Schladethals und bei Büchel in der Umgegend von Bergisch-Gladbach zu beobachten, jedoch bestehen auch die gleichalterigen Dolomite der Eifel in ihrer Hauptmasse aus Stromatoporoiden, deren schalenförmige Structur noch an vielen Orten zu beobachten ist.

3. Die mitteldevonische Korallenfauna Deutschlands zeigt im Vergleich mit der anderer Gebiete einen ganz ausserordentlichen Reichthum an Formen. Sieht man von den belgischen und nordfranzösischen Schichten ab, welche die unmittelbare Fortsetzung der gleichalterigen rheinischen Ablagerungen bilden, so beweist ein Vergleich mit England die Richtigkeit dieser Behauptung in schlagender Weise. Die englischen Mitteldevon-Korallen sind auch nach den grundlegenden Arbeiten von Lonsdale, M. Edwards und Haime noch Gegenstand eingehendsten Studiums gewesen[3]). Aber trotzdem enthält das deutsche Mitteldevon

[1]) Verschwindet in den oberen Horizonten der Stringocephalus-Schichten.

[2]) Fehlt in den Calceola-Schichten fast gänzlich.

[3]) Duncan, On the genera *Heterophyllia*, *Battersbyia* etc. (Transactions of the royal society. Bd. 157. 1868. pag. 648); Champernowne, On Zaphrentoid corals from British devonian beds (Quarterly journal geol. soc. London. 1884. Vol. 40. pag. 497); Nicholson, Tabulate corals. 1879; *Monticulipora*. 1881; British Stromatoporoids. 1886.

nicht weniger als 19 Gattungen[1]) mehr als die gleichalterigen Schichten in England. Aehnlich ist das Verhältniss der Arten; z. B. sind nur etwa 6—8 Formen von *Cyathophyllum* aus dem englischen Mitteldevon bekannt, während in Deutschland deren 25 vorkommen. Andererseits ist die Zahl der ausschliesslich in England gefundenen Arten sehr beschränkt, und eigenthümliche Gattungen fehlen, etwa mit Ausnahme der zweifelhaften *Battersbyia*, vollständig. Auch die mitteldevonische Korallenfauna Nordspaniens wird von der deutschen an Mannigfaltigkeit bei Weitem übertroffen.

In Deutschland selbst sind geographische Verschiedenheiten insofern ausgeprägt, als die rheinischen und besonders die Eifeler Schichten bei weitem korallenreicher sind als die im Harz, Thüringen und weiter östlich vorkommenden Bildungen. Der Grund liegt wohl in der geringen räumlichen Entwickelung und in der abweichenden Faciesbeschaffenheit (Thüringen) dieser Ablagerungen.

4. Ein Vergleich mit der Korallenfauna des Oberdevon[2]) lehrt, dass eine grössere Zahl von Gattungen in annäherend gleicher Mannichfaltigkeit fortgelebt hat, so *Cyathophyllum*, *Arachnophyllum* (*Darwinia* auct.), *Amplexus*, *Favosites*, *Striatopora*, *Alveolites*, *Syringopora*, *Actinostroma*[3]), *Stromatoporella*[4]) und *Clathrodictyon*[5]). Zum Theil gehen auch die mitteldevonischen Arten bis in's Oberdevon hinauf. Einige weitere Gattungen, wie *Hallia*, *Endophyllum*, *Heliolites*, *Syringopora*, haben an Zahl der Individuen und Arten abgenommen, eine bei weitem grössere Zahl ist gänzlich verschwunden: *Hadrophyllum*[6]), *Cyathophylloides*, *Metriophyllum*, *Coelophyllum*, *Aspasmophyllum*, *Diplochone*, *Cystiphyllum*, *Actinocystis*, *Pleurodictyum*, *Coenites*, *Roemeria*, *Pachytheca*, *Tetradium*, *Stromatopora* (s. str.), *Stachyodes*, *Idiostroma* und *Hermatostroma*. Die wenigen neu erscheinenden Gattungen (*Decaphyllum*, *Haplothecia*, *Clisiophyllum*) kommen dem gegenüber kaum in Betracht. Die relativen Zahlen der im Mittel- und Oberdevon vorkommenden Arten verhalten sich ähnlich; während aus der letzteren Abtheilung bisher 57 Formen aus Deutschland bekannt sind, ist die Zahl der mitteldevonischen Arten (bez. Varietäten oder Mutationen) auf 160—170 zu schätzen[7]).

5. Die Zeit des Unterdevon war für die Entwickelung der Korallen in Deutschland besonders ungünstig; man kennt sowohl aus dem normalen Unterdevon wie aus den Hercynablagerungen nicht mehr als ca. 20 Arten und 9 Gattungen[8]), unter den letzteren keine einzige eigenthümliche. Die Vorläufer unserer mitteldevonischen Korallenfauna liegen in den oberen Helderberg- und Hamilton-Schichten von Nordamerika begraben. Wenn auch eine ins Einzelne gehende Parallelisirung dieser Bildungen mit den europäischen Mitteldevon-Schichten nicht durchführbar ist[9]), so muss doch das Alter dieser amerikanischen Ablagerungen im Allgemeinen als höher bezeichnet werden. Die Zahl der eigenthümlichen[10]) oder aus dem Obersilur hinaufreichenden Typen[11]) ist so gering, dass die sehr nahe Verwandtschaft der europäischen und nordamerikanischen Korallen-

---

[1]) *Hallia*, *Metriophyllum* (*Metriophyllum Battersbyi* M. Edwards et Haime ist durchaus unsicher), *Diphyphyllum*, *Coelophyllum*, *Aspasmophyllum*, *Diplochone*, *Arachnophyllum*, *Microcyclus*, *Pleurodictyum*, *Trachypora*, *Striatopora*, *Coenites*, *Roemeria*, *Fistulipora*, *Monticulipora*, *Pachytheca*, *Tetradium*, *Cladochonus*.

[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 120, 121.

[3]) Hierher gehört *Stromatopora concentrica* ibid. pag. 116 (indubia Maurer, ibid. pag. 956). Die so bezeichnete Form fällt mit *Actinostroma clathratum* Nicholson zusammen.

[4]) Hierher gehört *Stromatopora stellifera* A. Römer, ibid. pag. 117.

[5]) Hierher gehört *Stromatopora philoclymenia* (ibid. pag. 118), die geologisch jüngste Form der Stromatoporoiden.

[6]) Die von De Koninck aus dem Kohlenkalk Belgiens beschriebene Art gehört zu einer anderen Gattung.

[7]) Die Tabelle enthält 143 verschiedene Formen.

[8]) *Petraia* (die artenreichste Gattung im Unterdevon und Hercyn), *Zaphrentis* (Unterdevon), *Amplexus* (Hercyn), *Microcyclus* (nur im obersten Unterdevon), *Cyathophyllum*? (Unterdevon), *Favosites* (Unterdevon und Hercyn) nebst einigen verwandten Typen, *? Dania*, *? Beaumontia* (Hercyn) *Pleurodictyum* (in beiden Facies ziemlich artenreich entwickelt), *Chaetetes* (Hercyn), *Aulopora* (Unterdevon, Hercyn). Einige weitere Formen finden sich im oberen Unterdevon von Frankreich.

[9]) Lethaea palaeozoica. pag. 50.

[10]) *Eridophyllum* (*Diphyphyllum* Rominger), *Acrophyllum* (= „*Clisiophyllum*“ *oneidaense* Billings), *Chonostegites*.

[11]) *Chonophyllum*.

fauna nur durch die eigenthümliche Nomenclatur der Amerikaner verdeckt worden ist. Abgesehen von der Uebereinstimmung der Gattungen[1]) sind auch die Arten grossentheils schwer oder gar nicht zu trennen[2]). Im Ganzen sind die Verschiedenheiten der mittel- und unterdevonischen Korallenfauna viel geringer als die der ober- und mitteldevonischen.

6. Vergleicht man die devonische Korallenfauna in ihrer Gesammtheit mit der des Silur, so zeigen sich in jeder Beziehung einschneidende Verschiedenheiten. Gemeinsame Arten sind überhaupt nicht bekannt und selbst, wenn man von den allerdings wenig zahlreichen, dem Untersilur eigenthümlichen Formen[3]) absieht, sind weit über die Hälfte der obersilurischen Korallengattungen[4]) auf diese Periode beschränkt. Die Zahl der im Devon neu erscheinenden Gattungen[5]) ist zwar etwas geringer, dafür ist die Mannigfaltigkeit der Arten hier bei Weitem grösser.

7. Die letzte für die Entwickelung der palaeozoischen Korallen bedeutsame Entwickelungsperiode, die des Kohlenkalks, ist in ähnlicher Weise wie Mitteldevon und Obersilur durch das Verschwinden älterer Formen (vor allem der Stromatoporoiden) und das Auftreten zahlreicher neuer Typen, insbesondere der Familie *Axophyllidae*, gekennzeichnet.

---

[1]) Zu *Actinocystis* gehört z. B. *Cystiphyllum varians* Hall ex parte (Devonian fossils t. 28, f. 8) und *Cyathophyllum robustum* Hall, wie ein im hiesigen Museum befindliches Stück beweist (Devonian fossils t. 22, f. 1—14).

[2]) Z. B. *Cystiphyllum lamellosum* Goldf. — *sulcatum* Billings; *Cystiphyllum vesiculosum* Goldf. — *americanum* M. Edwards et Haime; *Cystiphyllum pseudoseptatum* E. Schulz — *corrugatum* Hall; *Cyathophyllum dianthus* Goldf. — *iuvene* Rominger; *Cyathophyllum macrocystis* n. sp. — *Houghtoni* Rominger; *Cyathophyllum ceratites* Goldf. — *scyphus* Rominger; *Zaphrentis subgigantea* Champernowne (Devonshire) — *gigantea* Lesueur etc.

[3]) *Protaraea*; *Stylaraea*; *Nyctopora (Favositidae)*; *Lyopora (Columnariadae)*; *Solenopora (Monticuliporidae)*.

[4]) Die Bestimmungen wesentlich nach Lindström (List of the fossils of the upper Silurian formation of Gotland): *Helminthidium*, *Nodulipora*,? *Trematopora*, ? *Discopora*, *Syringophyllum*, *Plasmopora*, *Pinacopora*, *Halysites*, *Thecia*, *Vermipora*, *Syringolites*, *Columnaria*, *Ceriaster*, *Somphopora*, *Calostylis*, *Stauria*, *Dinophyllum*, *Ptychophyllum*, *Acervularia* (s. str.), *Palaeocyclus*, *Polyorophe*, *Pholidophyllum*, *Omphyma*, *Goniophyllum*, *Rhizophyllum*, *Platyphyllum*, *Araeopoma*, *Rhytidophyllum*. Ferner einige Stromatoporoiden: *Rosenella* Nicholson und *Beatricea* Billings.

[5]) *Clisiophyllum*, *Decaphyllum*, *Haplothecia*, *Hadrophyllum*, *Combophyllum*, *Microcyclus*, *Metriophyllum*, *Coelophyllum*, *Aspasmophyllum*, *Diplochone*, *Calceola*, *Pachytheca*, *Cladochonus*, *Trachypora*, *Chonostegites*, *Stylodictyon*, *Stromatoporella*, *Syringostroma*, *Idiostroma*, *Hermatostroma*, *Stachyodes*, *Amphipora*. (Die eigenthümlichen Gattungen sind gesperrt gedruckt.)

Inhaltsverzeichniss.

Seite.

I. Einleitung 3

II. Die Gliederung des rheinischen Mitteldevon 4

A. Die Schichten mit *Calceola sandalina*

1. Die Schichten mit *Spirifer cultrijugatus* 6
2. Die unteren Calceola-Schichten 13
3. Die oberen Calceola-Schichten 17
   a. Brachiopodenfacies 17
   b. Korallenfacies 24

B. Die Schichten mit *Stringocephalus Burtini*

1. Die Crinoiden-Schichten 26
   (Profil durch den Stringocephalen-Kalk von Soetenich) 33
2. Die unteren Stringocephalus-Schichten 36
3. Die mittleren Stringocephalus-Schichten 38
   3a. Die Schichten mit *Cyathophyllum quadrigeminum* 42
4. Die oberen Stringocephalus-Schichten 43
   4a. Die Bänke mit *Amphipora ramosa* 45
5. Die obersten Stringocephalus-Schichten 46

III. Vergleich des Eifeler Mitteldevon mit dem anderer Gegenden 47

Stratigraphische Uebersichts-Tabelle zu pag. 52 [166]

IV. Beschreibender Theil

Cyathophyllidae

Cyathophyllum 53
1. Gruppe des *Cyathophyllum helianthoides* 53
2. Gruppe des *Cyathophyllum heterophyllum* 59
3. Gruppe des *Cyathophyllum ceratites* 63
4. Gruppe des *Cyathophyllum caespitosum* 70
5. Gruppe des *Cyathophyllum hexagonum* 77
6. Gruppe des *Cyathophyllum macrocystis* 79

Hallia 81
Hadrophyllum 85
Endophyllum 87

Zaphrentidae

Cyathophylloides 92
Metriophyllum 93
Diphyphyllum 94
Amplexus 97
Coelophyllum 100
Aspasmophyllum 102
Zaphrentis 102
Diplochone 105

Actinocystis 106
Cystiphyllum 107

Verbreitung der Korallen im rheinischen Mitteldevon 110

Erläuterungen zur Uebersichtstabelle und Bemerkungen über die *Caunopora*-ähnlichen Gebilde . 115

V. Allgemeine Ergebnisse 117

PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON

W. DAMES UND E. KAYSER.

DRITTER BAND. HEFT 4.

DIE FLORA

DES

ROTHLIEGENDEN IM NORDWESTLICHEN SACHSEN

VON

J. T. STERZEL.

MIT 9 TAFELN UND 28 TEXTFIGUREN.

BERLIN.

DRUCK UND VERLAG VON GEORG REIMER.

1886.

Die Flora des Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen.

Von

J. T. STERZEL in Chemnitz.

Vorwort.

Von der Direction der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung wurde mir vor etwa 10 Jahren die Bearbeitung der fossilen Floren des Rothliegenden und des Carbon von Sachsen übertragen und zwar zunächst, insoweit eine solche sich für die „Erläuterungen" zu den betreffenden Sectionen der geologischen Specialkarte nothwendig machen würde.

Von den auf diesem Wege veröffentlichten Arbeiten erwähne ich insbesondere die „Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau" (als Ergänzung hierzu: „Palaeontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken. VII. Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. 1881"), weil die hierin gegebenen palaeontologischen Charakteristiken und Tabellen zusammen mit den geologisch-stratigraphischen Erörterungen des Herrn Prof. Siegert die Grundzüge der Kenntniss der Gliederung und der Floren des sächsischen Rothliegenden und Carbon enthalten.

Die gewonnenen Resultate wurden in jenen „Erläuterungen" in knappester Form und ohne Abbildungen publicirt. Das der Landesuntersuchung zu Gebote stehende Material an fossilen Pflanzen war aber in so erfreulicher Weise gewachsen und bot so viel Neues, dass eine eingehendere Darstellung der betreffenden Flora unter Beigabe von Abbildungen und damit zugleich eine Ergänzung der grundlegenden Arbeit von v. Gutbier und Geinitz angezeigt erschien.

Von der Direction der geologischen Landesuntersuchung in freundlichster Weise unterstützt unternahm ich es, diese specielleren Bearbeitungen auszuführen. Das Resultat hiervon war zunächst eine Anzahl kleinerer Abhandlungen, die in verschiedenen Zeitschriften erschienen. Das vorliegende Heft bildet nun den Anfang einer Reihe von Monographieen, welche die Darstellung der Flora des Rothliegenden und des Carbon in den einzelnen Gebieten Sachsens im Zusammenhange bringen sollen, nämlich:

I. Die Flora des Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen.
II. Die Flora des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken.
III. Die Flora des Rothliegenden im Plauen'schen Grunde.
IV. Die Flora des Carbon im erzgebirgischen Becken.

Wenn die Publication dieser Monographieen nur langsam fortschreiten wird, so wolle man dies damit entschuldigen, dass mir meine amtliche Stellung nur verhältnissmässig wenig Zeit für palaeontologische Arbeiten übrig lässt.

Für Förderung derselben bin ich vor Allem dem Director der geologischen Landesuntersuchung, Herrn Oberbergrath Prof. Dr. H. Credner, zu grossem Danke verpflichtet. Der freundlichen Unterstützung, welche verschiedene Fachgenossen meinen Bestrebungen angedeihen liessen, werde ich betreffenden Ortes dankbarlichst Erwähnung thun.

I. Die Flora des unteren Rothliegenden von Plagwitz-Leipzig.

Ebenso wie an die aufgerichteten Schichten des sächsischen Erzgebirges und Mittelgebirges legt sich auch auf die Grauwacken von Leipzig discordant, und zwar fast horizontal, ein Schichtencomplex auf, welcher als Rothliegendes, und zwar als unterstes Rothliegendes, anzusprechen ist.

Die petrographischen und stratigraphischen Verhältnisse dieses Rothliegenden sind bereits von H. Credner, K. Dalmer, J. Hazard und A. Sauer in eingehender Weise geschildert worden [1]). Ferner hat E. Morgenroth [2]) nachgewiesen, dass im nordwestlichen Sachsen ganz analoge Verhältnisse zwischen der silurischen Grauwacke und dem Rothliegenden bestehen wie in Schlesien, dass nämlich in beiden Gebieten sich das Rothliegende an das Silur anlagert und vom Zechstein bedeckt wird und wahrscheinlich beide Rothliegenden-Areale mit einander in unterirdischer Verbindung stehen.

Die Rothliegendenschichten gehen auf Section Leipzig nirgends zu Tage aus, wurden aber hier mehrfach (Elsteraue) in einer Tiefe von 2,4—12 m erbohrt [3]). Auf der westlich davon gelegenen Section Markranstädt treten sie nur in der Gegend von Plagwitz-Lindenau [4]), Gross- und Klein-Zschocher nahe zu Tage. Sie gleichen dort die Unebenheiten des Grauwackenuntergrundes (Unter-Silur) vollkommen aus. Daher ist auch die Mächtigkeit des Rothliegenden hier grossen Schwankungen unterworfen (1—18 m).

Von der Südostecke der Section Markranstädt erstreckt es sich in westlicher Richtung weiter auf Section Zwenkau, wo es, theils von der Braunkohlenformation überlagert, theils dieselbe flach kuppenartig durchdringend, eine bedeutende Mächtigkeit erlangt. Nur bei Seebenisch tritt es zu Tage. Bei Windorf (Bohrloch Nr. 27) scheint es mit 23,8 m in seiner ganzen Mächtigkeit durchsunken worden zu sein. Im Bohrloch Nr. 15 zu Mannsfeld wurde das Rothliegende mit 3 m, westlich von Quesitz mit 154 m und südlich von Markranstädt mit 191,8 m noch nicht durchteuft. — Eine diesem unterirdischen Rothliegendenzuge zugehörige, nach N. vorgeschobene Kuppe, die an der Südgrenze der Section erteuft wurde (Brunnen der Zuckerfabrik bei Markranstädt), gehört nach Hazard und Sauer wahrscheinlich dem Ober-Rothliegenden an [5]).

Das Unter-Rothliegende von Plagwitz-Leipzig besteht vorwaltend aus groben Conglomeraten mit ei- bis kopfgrossen, wohlgerundeten Geröllen von Quarzit, Quarz, Kieselschiefer und Grauwacken, letztere nicht selten mit gegenseitigen Eindrücken oder geborsten. Gerölle der Quarzporphyre und Pyroxenporphyre des Mittel-

[1]) H. Credner, Der Boden der Stadt Leipzig. Erläuterungen zu den geologischen Profilen durch den Boden der Stadt Leipzig. 1883.

Ferner: Geologische Specialkarte von Sachsen nebst Erläuterungen, bearbeitet unter Leitung von H. Credner und zwar a) Section Leipzig (Dalmer, Hazard, Sauer), b) Section Markranstädt (Sauer), c) Section Zwenkau (Hazard).

[2]) E. Morgenroth, Die fossilen Pflanzenreste im Diluvium der Umgebung von Kamenz in Sachsen. Halle. 1883.

[3]) H. Credner, l. c. t. 1. Profil 1.

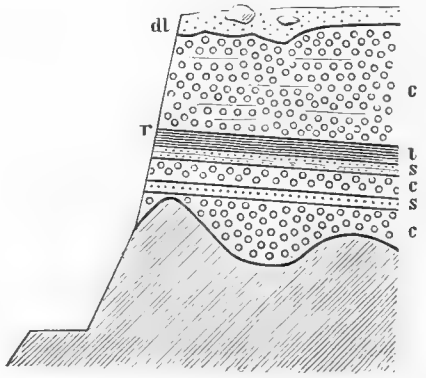
[4]) Das Profil Plagwitz-Lindenau auf Section Markranstädt (Sauer) der geologischen Specialkarte.

[5]) Profil 1 auf Section Zwenkau der geologischen Specialkarte.

Rothliegenden, die in geringer Entfernung von Leipzig eine so grosse Verbreitung besitzen, fehlen in den Conglomeraten von Plagwitz vollständig. Zwischen den Conglomeraten treten grobe, wenig feste, z. Th. kaolinige Sandsteine von grauer, röthlicher oder braunrother Farbe, sowie intensiv rothe, weisslich-graue, oft roth geflammte Schieferletten auf.

Die lehrreichsten Aufschlüsse über die Lagerungsverhältnisse des Rothliegenden und der untersilurischen Grauwacke gab der bis auf eine Länge von etwa 1400 m ausgehobene Heine'sche Canal in Plagwitz. Leider hat die Schönheit der Aufschlüsse in jüngster Zeit durch theilweise Ueberschüttung der Böschungen stark gelitten. Letztere werden am westlichen und östlichen Ende des Canals ausschliesslich von Grauwacken, in dem mittleren Theile hingegen, also von der Königsbrücke an, zu unterst von Grauwacken, darüber von Rothliegendem mit einer schwachen Decke von Geschiebelehm gebildet.

Zur weiteren Veranschaulichung der hier vorliegenden geognostischen Verhältnisse mag nebenstehende Profilzeichnung dienen, welche Credner's Boden der Stadt Leipzig, pag 21, f. 3 entnommen ist.



Unteres Rothliegendes (r) auf untersilurischen Grauwacken in Heine's Canal in Plagwitz.
dl = Geschiebelehm;
l = lichtgraue, rothgeflammte Schieferletten; *s* und *l* mit Pflanzenresten:
s = rothbrauner Sandstein:
c = grobe Conglomerate.

Dem Heine'schen Canalbaue verdanken wir auch das Material für die Untersuchung der palaeontologischen Verhältnisse des Rothliegenden von Plagwitz-Leipzig.

In den Sandsteinen desselben wurden an verschiedenen Stellen Reste von *Calamites, Cordaites* und *Artisia* gefunden. Vor Allem aber war es ein Punkt, welcher längere Zeit mit Erfolg auf pflanzliche Reste hin ausgebeutet wurde, nämlich die Stelle, wo der Canal ein Knie bildet, um aus der westlichen in die nordwestliche Richtung überzugehen. Ausser Exemplaren der oben erwähnten Pflanzenformen fanden sich hier, namentlich auch im Letten, solche von *Pecopteris* und *Sphenophyllum*.

Mit der Untersuchung der von den Herren Credner, Grünhut und Zinkeisen gesammelten Pflanzenreste wurde der Verfasser als Mitarbeiter der königl. geologischen Landesanstalt von Sachsen betraut, und es findet sich eine vorläufige kurze Mittheilung über das Resultat dieser Untersuchungen bereits in den erwähnten Publicationen.

In Folgendem soll nun das vorhandene Pflanzenmaterial eine eingehendere Behandlung finden.

Dasselbe wird im Museum der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung zu Leipzig aufbewahrt.

Die Zahl der Belegstücke ist zwar verhältnissmässig gross; aber diese respräsentiren nur wenige Arten und zwar leider zumeist in sehr fragmentarischer Erhaltung. Trotzdem dürfte eine Bearbeitung derselben im Interesse der Kenntniss unserer vaterländischen fossilen Flora geboten sein; denn die vorliegende Pflanzensuite ist die einzige, welche aus dem Rothliegenden von Plagwitz-Leipzig vorhanden ist. Die Bearbeitung noch länger hinauszuschieben in der Hoffnung, weiteres und besseres Material zu gewinnen, erscheint nicht angezeigt, da, wie schon erwähnt, die betreffenden Fundpunkte unzugänglich gemacht sind.

Die vorliegende Arbeit kann unter diesen Verhältnisen nicht darauf abzielen, die Kenntniss der betreffenden fossilen Pflanzenarten wesentlich zu fördern: sie kann vielmehr nur für letztere eine möglichst genaue Bestimmung anstreben, um einen Vergleich der Flora des Rothliegenden von Plagwitz-Leipzig mit derjenigen anderer Ablagerungen zu ermöglichen.

1. *Pecopteris Miltoni* Artis sp.

Taf. I [XXI], Fig. 1—7.

(Bezüglich der Synonymie vergl. die Tabelle.)

Die im Rothliegenden von Plagwitz-Leipzig gesammelten Farnreste sind leider nur kleine Fragmente, von denen keines Fructification zeigt. Nur einige Exemplare lassen einigermaassen deutlich die Nervation erkennen; an den anderen sind nur die Umrisse der Fiederchen und deren Mittelnerv zu beobachten.

Die Exemplare, deren nähere Bestimmung eines Versuchs werth erscheint, gehören ihrem Habitus nach offenbar in die Formenreihe, die unter den Namen *Pecopteris (Filicites, Cyatheites, Cyathocarpus, Hawlea) Miltoni, Pecopteris (Scolecopteris) polymorpha* und *Pecopteris (Asterotheca) abbreviata* beschrieben worden sind. Es fragt sich aber, welche von den betreffenden Formen als selbstständige Arten behandelt werden müssen, welche dagegen eventuell zu einer Species zu vereinigen sind und ob sich die Plagwitzer Fragmente speciell auf eine der erwähnten Arten beziehen lassen.

Ueber den ersteren Punkt waren und sind auch jetzt noch die Ansichten verschieden. Folgende Tabelle mag in kürzester Form einen Ueberblick geben über die verschiedene Beurtheilung, welche die vorwiegend in Betracht kommenden *Miltoni*-Formen bezüglich ihrer Selbstständigkeit resp. Zusammengehörigkeit erfahren haben.

Formenreihe der *Pecopteris Miltoni* aut.

Autoren und Arten.	*Filicites Miltoni* Artis[1]. Englisches Carbon.	*Pecopteris Miltoni* Brongniart von Saarbrücken[2].	*Pecopteris Miltoni* Brongniart von Bousquet[3].	*Pecopteris polymorpha* Brongniart von Alais[4].	*Pecopteris abbreviata* Brongniart von Anzin[5].	*Pecopteris Miltoni* Andrae von Wettin[6].	*Cyatheites Miltoni* Geinitz von Zwickau[7].	Vorkommen.
1836. Göppert: 1) *Cyatheites Miltoni* Göppert[8])	+	+	+	+				Alais, Lodève, England, Saarbrücken, Waldenburg und Landshut in Schlesien.
2) *Pecopteris abbreviata* Brongt.[9])					+			Perm von Lodève.
1849. Andrae: *Pecopteris Miltoni* Brongt.[6])	+	+	+	+	+	+		
1855. Geinitz: *Cyatheites Miltoni* Artis sp.[7])	+	+	+	+	+	+	+	Plauen'scher Grund, Piesberg, Radnitz, Stangalpe.
1869—72. Weiss: *Cyathocarpus Miltoni* Artis sp.[10])	+	+	+	+	var.	+	+	Saarbrückener—Lebacher Schichten (*abbreviata*), Saarbrückener und Cuseler Schichten. — Lodève.
1869. Schimper: 1) *Pecopteris Miltoni* Brongt.[11])	+		+			pars	+	
2) *Pecopteris polymorpha* Brongt.				+	+	pars		
3) *Goniopteris brevifolia* Schimper		+						

[1]) Artis, Antediluvian Phytology. London. 1825. t. 14.

[2]) A. Brongniart, Histoire des végétaux fossiles I. Paris. 1828. pag. 333, t. 114, f. 8.

[3]) ibidem t. 114, f. 1—7.

[4]) ibidem pag. 331, t. 113.

[5]) ibidem pag. 337, t. 115, f. 1—4.

[6]) Andrae bei Germar, Die Versteinerungen des Steinkohlengebirges von Löbejün und Wettin. pag. 62, t. 27.

[7]) Geinitz, Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen. pag. 27, t. 30, f. 5—8; t. 31, f. 1—4.

[8]) Göppert, Systema Filicum fossilium. Breslau. 1836. pag. 324. (Der Göppert'schen Auffassung schliesst sich Schenk an in v. Richthofen, China. Bd. 4. pag. 238.)

[9]) Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. Palaeontographica. Bd. 12. 1865. pag. 124.

[10]) Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiet. pag. 87.

[11]) Schimper, Traité de paléontologie végétale. I. pag. 505, 506 und 546.

Autoren und Arten.	*Filicites Miltoni* Artis. Englisches Carbon.	*Pecopteris Miltoni* Brongniart von Saarbrücken.	*Pecopteris Miltoni* Brongniart von Bousquet.	*Pecopteris polymorpha* Brongniart von Alais.	*Pecopteris abbreviata* Brongniart von Anzin.	*Pecopteris Miltoni* Andrae von Wettin.	*Cyatheites Miltoni* Geinitz von Zwickau.	Vorkommen.
1877. Heer: *Cyatheites Miltoni* Artis sp.[1])	+	+	+	+		+	+	Mittelcarbon und Perm.
1877. Grand'Eury: 1) *Scolecopteris conspicua* Grand'Eury[2])			?	+				Obercarbon, Perm von Bert.
2) *Pecopteris Miltoni* Artis	+							Mittelcarbon.
3) *Pecopteris abbreviata* Brongt.					+			Obercarbon.
1879. Boulay: 1) *Pecopteris polymorpha* Brongt.[3])				+				
2) *Pecopteris Miltoni* Brongt.		+	+		+			Bully-Grenay.
1880. Lesquereux: 1) *Pecopteris Miltoni* Brongt.[4])		+	+	+			pars.	Oberes Carbon.
2) *Pecopteris abbreviata* Brongt.					+		pars.	Mazon Creek.
1880. Fontaine and White: 1) *Pecopteris Miltoni* Artis[5])	+							Perm oder Obercarbon von W.-Virginien und Pennsylvanien.
2) *Pecopteris polymorpha* Brongt.				+				
3) *Pecopteris Miltoni* Brongt.		+	+					
1880 u. 1882. Zeiller: 1) *Scolecopteris polymorpha* et *Miltoni* Brongt. sp.[6])			+	+				Obercarbon. Obere Schichten des Mittelcarbon.
2) *Asterotheca abbreviata* Brongt. sp.					+			
3) *Filicites Miltoni* Artis	+							
4) *Goniopteris brevifolia* Schimper		+						
1883. Renault: 1) *Pecopteris (Scolecopteris) polymorpha* Brongt.[7])				+				Alais, Lodève, Anzin, Saarbrücken, Wettin, Autun (fruct.). — Obercarbon. (Lodève u. Autun permisch).
2) *Pecopteris Miltoni*	?	?	?			?	?	Mittelcarbon.
1883 (*a*) u. 1885 (*b*). Stur: 1) *Hawlea Miltoni* Artis sp.[8])	+	+			+			Schatzlarer Schichten.
2) *Hawlea Bosquetensis* Stur[9])			+					Obercarbon oder Rothliegendes.
3) *Hawlea Wettinensis* Stur[9])						+		Obercarbon von Wettin.
4) *Hawlea Saxonica* Stur[9])							+	Sächsisches Carbon.
5) *Scolecopteris polymorpha* Brongt. sp.[10])				+				Autun.

Vorstehende Tabelle zeigt, dass alle möglichen Variationen in der Gruppirung der betreffenden Arten vorgeschlagen worden sind. Es wurde dabei theils auf den allgemeinen Habitus (Differenzirung der Wedel, Gestalt der Fiederchen), theils auf die Nervation, theils auf die Fructificationsorgane, theils endlich auch auf das geologische Alter der fraglichen Farnreste Rücksicht genommen.

Der letzte Punkt ist ganz neuerdings in den Stur'schen Publicationen in den Vordergrund getreten. Die Rücksicht auf das geologische Alter darf aber keinesfalls bei der Systematik fossiler Reste den Ausschlag geben. Geht man mit dem Vorurtheile, dass zwei Pflanzenreste, weil sie aus verschiedenen (resp. aus als ver-

[1]) Heer, Flora fossilis Helvetiae. pag. 7 und 28.

[2]) Grand'Eury, Mémoire sur la flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France. pag. 74, 376 und 518.

[3]) Boulay, Recherches de la paléontologie végétale. pag. 17.

[4]) Lesquereux, Description of the Coal Flora of the Carboniferous Formation in Pennsylvania and throughout the United States. pag. 247 und 248.

[5]) Fontaine and White, The Permian or Upper Carboniferous Flora of West Virginia and S. W. Pennsylvania. pag. 65.

[6]) Zeiller, Végétaux fossiles du terrain houiller de la France (Explication de la carte géologique de la France, Tome IV). pag. 85 und 91; idem, Notes sur la flore houillère des Asturies (Mémoires de la société géologique du Nord, Tome I). pag. 12—15.

[7]) Renault, Cours de la botanique fossile. III. pag. 116, 209 und 210.

[8]) Stur, a) Zur Morphologie und Systematik der Culm- und Carbon-Farne. pag. 54; b) Die Carbonflora der Schatzlarer Schichten, 1. Abtheilung. pag. 108.

[9]) Stur, l. c. a) pag. 54; b) pag. 112.

[10]) Stur, l. c. a) pag. 124; b) pag. 111, 190, 198 und 205.

schieden angenommenen!) Niveaus stammen, nicht dieselbe Art sein können, an die Bestimmung, so wird das Resultat ein zweifelhaftes werden. Ich meine, das relative Alter der geologischen Schichten soll nach den fossilen Resten bestimmt werden und nicht umgekehrt.

Stur behauptet[1]), die Thatsache, dass die Originale zu Brongniart's *Pecopteris Miltoni* von Bousquet, also aus dem dortigen Rothliegenden oder aus dem Ober-Carbon, stammen, sei ein Beweis dafür, dass Brongniart zu seiner *Pecopteris Miltoni* kein wahrer *Filicites Miltoni* Artis (welche Form nach Stur den englischen Schatzlarer Schichten angehört) vorlag. Diese Thatsache soll vollständig genügen, um „fast mit apodictischer Sicherheit" annehmen zu können, dass der Name *Filicites Miltoni* Artis und *Pecopteris Miltoni* Brongniart zwei ganz wesentlich verschiedene Farnreste bezeichnen.

Dieser Schlussfolgerung vermag ich mich nicht anzuschliessen. Es wäre dann auch falsch, dass *Pecopteris abbreviata* Brongniart (nach Stur die Artis'sche Form) auch im Perm von Lodève (Göppert, Weiss), in den Cuseler Schichten (Weiss), im Rothliegenden von Crock (Weiss) und in den oberen Schichten des französischen Mittel-Carbon (Grand'Eury) vorkommt, ebenso dass *Pecopteris polymorpha* im Ober-Carbon von Alais (Brongniart) und zugleich im Mittel-Carbon von Anzin (Renault), sowie im Perm von Bert (Grand' Eury) und von Autun (Renault) auftritt u. s. w.

Nur ein Vergleich der Artis'schen Originale oder entsprechender Exemplare aus denselben englischen Carbon-Schichten (El-se-Car) mit den Brongniart'schen Belegstücken kann jetzt gegenüber den Erörterungen älterer Autoren zu einem endgiltigen Entscheid darüber führen, wie sich die Artis'sche zu der Brongniart'schen Form verhält, insbesondere hinsichtlich der Fructification.

Stur konnte weder die englischen, noch die französischen Originale vergleichen (l. c. pag. 111), nimmt aber trotzdem für *Filicites Miltoni* Artis, sowie für *Pecopteris abbreviata* Brongniart die *Hawlea*-Fructification an. Wenn bisher an *Miltoni*-Formen keine andere als die *Hawlea*-Fructification vorgekommen wäre, so würde dieser Schluss seine Berechtigung haben, bei dem jetzigen Stande der *Miltoni*-Frage aber nicht. Zeiller fand bei *Pecopteris abbreviata Asterotheca*-Soren, die die ganze Unterseite der Fiederchen bedecken. Die Richtigkeit dieser Beobachtung ist noch nicht widerlegt; und dass in der *Miltoni*-Reihe auch die *Scolecopteris*-Fructification auftritt (*Pecopteris polymorpha* Brongniart), giebt Stur selbst zu.

Wenn dieser hochverdiente Palaeontologe schreibt (pag. 112): „Artis hat keine die Fructification seines *Filicites Miltoni* erläuternde Daten mitgetheilt, ja sogar auch die Darstellung der Fructificationen in seiner Abbildung als nicht entsprechend bezeichnet. Man kann daher kaum fehlen, wenn man annimmt, dass, da der *Filicites Miltoni* dem Artis schon fertil vorlag, dieser Farn in fertilen Resten auch später oft vorgefunden, aber wegen mangelhafter Beschreibung nicht als solcher erkannt, höchst wahrscheinlich unter anderen Namen erörtert wurde", so ist das gewiss wahrscheinlich; aber dass nun gerade *Pecopteris abbreviata* Brongniart, *Pecopteris Miltoni* Brongniart von Saarbrücken, *Hawlea Miltoni* Stur aus dem böhmisch-schlesischen Carbon, *Asplenites heterophyllus* und *crispatus* Göppert u. a. die entsprechenden Formen sind, ist durchaus nicht erwiesen.

Die Stur'schen Publicationen über die *Miltoni*-Formen haben entschieden den grossen Werth, *Hawlea Miltoni* Stur aus dem böhmisch-schlesischen Carbon genau bekannt gemacht zu haben. Die mit den anderen Formen vorgenommenen Vergleiche geben keinen sicheren Anhalt.

Der Unterschied z. B. zwischen einem „ziemlich raschen Gang der Metamorphose" (*Filicites Miltoni* Artis) und einer „schnell fortschreitenden Metamorphose" (*Hawlea Wettinensis*) dürfte schwer zu beobachten sein. — *Hawlea Saxonica* soll durch eine „langsam fortschreitende Metamorphose" der *Pecopteris abbreviata* ähnlich sein, und doch wird letztere Art mit *Hawlea Miltoni* vereinigt, erstere dagegen als gänzlich verschieden

[1]) Stur, l. c. pag. 110.

davon bezeichnet. — Die Nervation von *Hawlea Wettinensis* ist „ähnlich, wie bei *Hawlea Bosquetensis*, aber dennoch verschieden". — *Hawlea Wettinensis* soll „im Detail grösser dimensionirt" sein, als *Hawlea Bosquetensis*. Das finde ich nicht. Wohl aber scheint mir *Pecopteris Miltoni* Brongniart von Saarbrücken und Stur's t. 60, f. 1 im Detail grösser als *Filicites Miltoni* Artis, mit dem beide vereinigt werden u. s. w. Kurz: Ich unterschätze den Werth der Stur'schen Publication hinsichtlich *Hawlea Miltoni* des böhmisch-schlesischen Carbon durchaus nicht, finde aber die zwischen den sterilen Exemplaren der überhaupt unterschiedenen Arten gezogenen Grenzen so wenig scharf, die betreffenden Unterschiede z. Th. von so subtiler Natur und in den die Fructification betreffenden Angaben z. Th. so gewagte Behauptungen, dass ich mich der Stur'schen Gruppirung der *Miltoni*-Formen vorläufig nicht anzuschliessen vermag.

Neuere Forschungen über diesen Farntypus verdanken wir ausserdem Grand 'Eury, Renault, Boulay und Zeiller. Sie sind älter, als die Stur'schen Studien, werden aber von diesem Forscher nur insoweit berücksichtigt, als *Pecopteris polymorpha* zu *Scolecopteris* gestellt wird.

Sehr wichtig sind die l. c. von Zeiller mitgetheilten Untersuchungsresultate, insbesondere deswegen, weil von ihm die Brongniart'schen Originale verglichen wurden.

Indessen bedarf auch die von Zeiller vorgeschlagene Gruppirung noch der weiteren Erhärtung. Für die von Zeiller bewirkte Vereinigung von *Pecopteris Miltoni* Brongniart von Bousquet mit *Scolecopteris polymorpha* spricht allerdings ausser der von Zeiller als identisch angenommenen Fructification der Umstand, dass schon Brongniart sagt, beide Formen stehen einander so nahe, dass sie sich nur im Gange der Metamorphose als verschieden erwiesen, und dass dieselbe Zusammenziehung auch von Göppert, Andrae, Geinitz, Weiss, Heer, Lesquereux und Kidston[1]) für angezeigt gehalten wird. — Leider ist aus der Zeiller'schen Darstellung nicht ganz klar zu ersehen, ob er auch die *Scolecopteris*-Fructification der *Pecopteris Miltoni* Brongniart (l. c. t. 114, f. 7) an dem Originale selbst oder nur an der Brongniart'schen Figur erkannte, und es ist der Zeiller'schen Auffassung nicht günstig, dass Boulay, welcher die Brongniart'schen Originale und die Zeiller'schen Belegstücke auch verglich, wiederholt die Ansicht äussert und aufrecht erhält, dass *Pecopteris polymorpha* Brongniart als besondere Art zu betrachten, dagegen *Pecopteris abbreviata* mit *Pecopteris Miltoni* Brongniart zu vereinigen sei[2]).

Von *Pecopteris polymorpha* würde sich *Pecopteris abbreviata* nach Zeiller ausser durch die Fructification auch noch durch die Behaarung der Fiederchen und durch die Sculptur der Rhachis unterscheiden. Letztere ist bei *Pecopteris abbreviata* mit zerstreuten kleinen Pünktchen besetzt, bei *Pecopteris polymorpha* dagegen fein längsgestreift.

Aus Alledem dürfte hervorgehen, dass bezüglich der Beurtheilung der *Miltoni*-Formen noch grosse Differenzen bestehen. Wenn die Fructificationsorgane die für die Systematik der Farne wichtigsten Merkmale abgeben, so scheinen die neuerlich angestellten Untersuchungen dafür zu sprechen, dass innerhalb jener Formenreihe sogar verschiedene Gattungen unterschieden werden müssen. Schien es früher, als ob sämmtliche Formen ein und dieselbe Fructification besässen und darnach als *Cyathocarpus* (Weiss) bezeichnet werden könnten, und dass innerhalb der Species *Cyathocarpus Miltoni* Artis sp. höchstens die Varietät *abbreviata* be-

[1]) Kidston, On a specimen of *Pecopteris*. Annals and Magazine of natural history. Bd. 13. 1884. pag. 74.

[2]) Zeiller findet (l. c.) grosse Aehnlichkeit zwischen *Pecopteris abbreviata* und *Pecopteris villosa* Brongniart und Geinitz und *Pecopteris villosa* von Mazon Creek. Der Geinitz'sche *Cyatheites villosus* erscheint ihm identisch mit *Pecopteris abbreviata* Brongniart; vielleicht sei dies auch mit *Pecopteris villosa* Brongniart der Fall, die aber die Behaarung an der Unterseite besitze. — Was speciell *Cyatheites villosus* Geinitz anbelangt, so glaube ich nicht, dass er mit *Pecopteris abbreviata* Brongniart übereinstimmt. Um hier nur auf einige Unterschiede hinzuweisen, sei bemerkt, dass die den crenulirten Seitenfiederchen der letzteren Art ähnlichsten Fiederchen von *Cyatheites villosus* nach meinen Beobachtungen stets breiter, stumpfer und tiefer gelappt sind, auch entfernter von einander stehen.

sonders zu unterscheiden sei, so sprechen die neueren Untersuchungen dafür, dass sich die *Miltoni*-Formen vertheilen auf die Gattungen *Scolecopteris* (z. B. *polymorpha* und ? *Miltoni* Brongniart von Bousquet), *Asterotheca* (z. B. *abbreviata*) und *Hawlea* (z. B. *Miltoni* aus dem böhmisch-schlesischen Carbon). Dafür, dass die Form des erzgebirgischen Beckens zu *Hawlea* zu stellen ist, scheinen verschiedene Belegstücke (z. B. im Dresdener Museum) zu sprechen. Davon abweichend dürfte aber die Art der Fructification der *Miltoni*-Form des Plauen'schen Grundes sein. Welcher Art die Fructification der englischen Form ist, wissen wir noch nicht. Von den Saarbrückener Exemplaren gilt dasselbe, und von Wettin sind wohl überhaupt nur sterile *Miltoni*-Reste bekannt.

Bei Alledem erscheint es mir aber sehr fraglich, ob in Wirklichkeit eine so grosse Verschiedenheit in der Fructification der *Miltoni*-Formen besteht. Dieselbe wurde an verkohlten Fiederchen beobachtet, und dieser Erhaltungszustand ist wenig geeignet, jene feinen Details, durch welche die genannten Gattungen unterschieden werden, klar zu beobachten. Es erscheint mir z. B. sehr leicht möglich, dass ein und dieselbe Fructificationsweise je nach dem Entwickelungsstadium und dem Erhaltungszustande, je nach der Beobachtungsrichtung, je nach der individuellen Anschauung des betreffenden Forschers als *Scolecopteris* oder als *Asterotheca* aufgefasst werden kann.

Augenblicklich sehe ich mich nicht in der Lage, diese noch offenen Fragen weiter erörtern zu können. Ich musste aber über den augenblicklichen Stand derselben kurz referiren, um zu zeigen, in welch' misslicher Lage man sich befindet, wenn es gilt, sterile Fragmente aus der *Miltoni*-Formenreihe zu bestimmen. Mit irgend welcher Sicherheit solche Exemplare auf eine der mehrerwähnten Arten zu beziehen, erscheint geradezu unmöglich. Dass man gerade für die Fragmente von Plagwitz analoge Wedelpartieen so ziemlich bei allen *Miltoni*-Formen findet, wird die nachfolgende Beschreibung erkennen lassen.

Fig. 1 stellt ein Fragment mit theilweise erhaltener Nervation in $4\frac{1}{2}$facher Vergrösserung dar. Die Fiederchen sind 10 mm lang und 3 mm breit, lineal, stumpf, an der Basis etwas eingeschnürt, am Rande nur wenig gekerbt, tiefer an der Basis, weniger tief nach der Spitze hin. Der Mittelnerv ist kräftig. Von ihm gehen jederseits ca. 8 Seitennerven ab und zwar unter Winkeln von 42—50°. Sie sind zunächst nahe ihrer Basis gegabelt. Der obere Ast gabelt sich später nochmals, zuweilen auch der untere, sodass je 3—4 Nervenenden den Rand treffen In den basalen Seitenlappen scheint die Verzweigung der Nerven eine reichlichere zu sein. Spuren einer Behaarung resp. Strichelung sind wenigstens nicht deutlich vorhanden.

Fig. 2 (natürliche Grösse) zeigt bis 13 mm lange und gleichfalls ca. 3 mm breite Fiederchen, deren Richtung eine ziemlich unregelmässige ist. Auch hier sind die Fiederchen lineal, mehr oder weniger stumpf, an der Basis eingeschnürt, am Rande nur wenig gekerbt, tiefer nach der Basis, weniger nach der Spitze hin. Von der Nervation ist nur der kräftige Mittelnerv zu erkennen.

Fig. 3 (natürliche Grösse) hat 12 mm lange, aber bis 5 mm breite, lineale, stumpfe, theilweise tiefer gekerbte, am Grunde weniger deutlich eingeschnürte Fiederchen, die gleichfalls nur den Mittelnerven erkennen lassen.

Fig. 4 (natürliche Grösse) besitzt im unteren Theile bis 13,5 mm lange, 4,5 mm breite, lineale ziemlich tief gelappte, gegen die Spitze hin kürzere, lineale, ganzrandige Seitenfiederchen, die nur den Mittelnerven erkennen lassen.

Fig. 5 (natürliche Grösse) ist eine Fiederspitze, deren Seitenfiederchen sehr rasch an Länge abnehmen, kurz vor der Spitze noch einen mässig tief gekerbten Rand zeigen, während die letzten Fiederchen ganzrandig sind.

Fig. 6 (natürliche Grösse) stellt ein Fragment mit kurzen, nur 3,5 mm langen und 2,5 mm breiten, abgerundeten Fiederchen resp. Fiederlappen dar, die an der Basis mehr oder weniger deutlich zusammenhängen, und in denen gleichfalls nur der Mittelnerv erkennbar ist.

Fig. 7 (natürliche Grösse) ist ähnlich gebaut; nur erreichen die Fiederchen eine Länge von 6 mm und eine Breite von 3,5 mm. Länge und Breite der Fiederchen nehmen nach oben hin allmählich ab.

Ein Vergleich dieser Exemplare mit der Artis'schen Form wird durch den Umstand erschwert, dass diese fertil ist. Es scheint aber, als ob bezüglich der Gestalt der Fiederchen alle in Fig. 1—7 dargestellten Formen dort wiederzufinden seien. Wenn freilich *Filicites Miltoni* Artis nur einfache oder einmal gegabelte Seitennerven besitzt, so findet hierin keine Identität mit der Plagwitzer Form statt.

Den von Germar abgebildeten und von Andrae beschriebenen Wettiner Wedeln entsprechen unsere Fig. 1, 2 und 4. So kurze und breite Seitenfiederchen, wie unsere Fig. 3 zeigt die Wettiner Form nirgends. Die Fiederspitzen der letzteren besitzen nicht bis so nahe an das Ende heran gekerbte Fiederchen wie unsere Fig. 5. Für die Plagwitzer Exemplare Fig. 6 und 7 bieten die Wettiner Wedel gleichfalls nichts Analoges. Die Nervation aus Fiederchen, welche unserer Fig. 1 entsprechen, hat Germar nicht abgebildet. Nach Andrae's Beschreibung ist die Verzweigung der Nerven in den crenulirten Fiederchen etwas unregelmässig, dabei aber eine reichlichere als bei unserem Exemplar.

Von den Geinitz'schen Originalen zeigt der t. 30, f. 7 abgebildete Wedel analoge Formen zu unseren Fig. 6 und 7. Die unseren Fig. 1—5 zu vergleichenden Fiederchen sind aber entfernter gestellt und tiefer gelappt, als es durchschnittlich bei den Plagwitzer Fragmenten der Fall ist, und ihre Nervation (f. 7 B. — nur einmal gegabelte Seitennerven) entspricht nicht der unserer Exemplare. Nur in kürzeren, ganzrandigen Fiederchen (f. 7 A) wird sie der letzteren ähnlich.

Von den Brongniart'schen Formen vergleichen wir zunächst *Pecopteris abbreviata* (l. c. t. 115, f. 1—4). Unsere mit Nervation erhaltenen Fiederchen (Fig. 1) können Brongniart's Fig. 4 A an die Seite gestellt werden. Bei beiden Exemplaren entspringen 7—8 Seitennerven unter spitzem Winkel dem Hauptnerven. Die Nervenverzweigungen sind in einigen Lappen identisch; im Allgemeinen ist aber bei dem Brongniart'schen Exemplare die Zahl der Aestchen um eines grösser. Die Plagwitzer Fiederchen sind an der Spitze etwas stumpfer. Unsere Fig. 2 ist Brongniart's f. 2, unsere Fig. 3 Brongniart's f. 1, unsere Fiederspitze Fig. 5 Brongniart's f. 4, endlich unsere Fig. 6 Brongniart's f. 3 entsprechend. Fiedern mit so grossen ganzrandigen Fiederchen, wie sie unsere Fig. 7 zeigt, stellt Brongniart nicht dar.

Von *Pecopteris Miltoni* Brongniart (l. c. t. 114) sind f. 5, 5A und 6 der Plagwitzer Form zu vergleichen und zwar insbesondere unserer Fig. 4, da die Fiederchen verhältnissmässig tief gelappt sind. Die Spitze der Brongniart'schen Fiederchen ist theils stumpf, wie bei unseren Exemplaren, theils ziemlich spitz, wie bei *Pecopteris abbreviata*. Die in f. 5A dargestellte Nervation zeigt eine etwas reichlichere Verzweigung als *Pecopteris abbreviata* und als unser Exemplar. Brongniart's f. 4 stellt ähnliche Fiederenden dar wie unsere Fig. 5. Die untere Fortsetzung von Brongniart's f. 3 lässt analoge Formen zu Fig. 6 und 7 vermuthen.

Letztere kehren bei *Pecopteris polymorpha* Brongniart (l. c. t. 113) wieder und zwar in f. 1 und 3. Ausserdem steht insbesondere f. 5 und 5A der *Pecopteris abbreviata* und unseren Fig. 1—4 nahe.

Von den Stur'schen Figuren bieten nur vielleicht t. 60, f. 1 Aehnliches zu unseren Fig. 5 und 6, t. 59, f. 2 zu unserer Fig. 6.

Es scheint hiernach, als ob die Plagwitzer *Miltoni*-Form mit *Pecopteris abbreviata* Brongniart die meiste Aehnlichkeit habe. Ich halte es aber nicht für bestimmt angezeigt, die erstere speciell nur auf die letztere zu beziehen, sehe mich vielmehr genöthigt, für die Plagwitzer Farnreste die in der Ueberschrift gegebene, alle die fraglichen Formen umfassende und die Fructification ausser Frage lassende Bezeichnung zu wählen.

2. *Calamites Cisti* Brongniart.

Taf. I [XXI], Fig. 8; Taf. II [XXII], Fig. 1—3; Taf. III [XXIII], Fig. 1.

Calamites Cisti Brongniart, Histoire des végétaux fossiles I. Paris. 1828. t. 20.
Calamites leioderma v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. t. 1, f. 5.
Calamites Dürri v. Gutbier, ibidem t. 1, f. 6.
Calamites infractus var. *leioderma* Geinitz, Dyas II. 1861—62. t. 25, f. 3, 4.
Calamites leioderma Göppert, Die fossile Flora der Permischen Formation. 1864—65. t. 3, f. 1.
Calamites Cisti Heer, Flora fossilis Helvetiae. 1877. t. 20, f. 1—4.
Calamitis Cisti Grand'Eury, Mémoire sur la flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France. 1877. t. 2, f. 1—3.
Calamites Cisti Lesquereux, Description of the Coal Flora of the Carboniferous Formation in Pennsylvania and throughout the United States. 1879—80. t. 1, f. 6.
Calamites varians Sterzel in Erläuterungen zu Section Markranstädt der geologischen Specialkarte von Sachsen. 1883. pag. 9. — Derselbe in Credner, Der Boden der Stadt Leipzig. pag. 21.

Calamitenreste sind in der kleinen Flora von Plagwitz verhältnissmässig häufig. Leider ist aber die organische Substanz der gesammelten Calamitenfragmente vollständig verschwunden, und an ihrer Stelle überzieht eine dünne Schicht von Eisenoxyd die Steinkerne und Abdrücke.

Taf. I [XXI], Fig. 8 stellt einen fast brettartig zusammengedrückten Steinkern von 31 cm Länge in $\frac{7}{10}$ der natürlichen Grösse dar. Für die Bestimmung von Oben und Unten konnte nur Folgendes als Anhalt dienen: Die kürzeren Glieder müssten das untere Ende bilden, wenn sicher constatirt wäre, dass ein Basalstück vorliegt. Allerdings erscheint der Calamit an dem einen und zwar an dem kurzgliedrigen Ende verschmälert. Er ist hier nur 11,5 cm dick, während das andere Ende 12,5 cm Dicke besitzt. Dieser Breitenunterschied kann aber auch darin begründet sein, dass der Calamit oben viel mehr flach gedrückt ist als unten, ausserdem darin, dass der deutlich vorhandene Längsriss nach oben hin ziemlich weit klafft, während er nach unten allmählich verschwindet.

Die für die Abbildung gewählte Stellung dürfte aber auch dann die angezeigteste sein, wenn das Exemplar kein Basalstück ist, weil bei den meisten Calamiten, die eine Längenzunahme der Glieder zeigen, dieselbe von unten nach oben stattfindet und auch bei dem Taf. II [XXII], Fig. 3 dargestellten Exemplare, welches Blattknötchen erkennen und infolgedessen die Stellung sicherer bewirken lässt, die unteren Glieder die kürzeren sind.

Auf der linken Seite bemerkt man den Abdruck des eigentlichen Calamitenkörpers (Rindenabdruck), der nur unregelmässige Streifen zeigt. Er ist bis zu 16 mm Breite erhalten, beträgt also $\frac{1}{8}$ der Breite des Steinkerns.

An den Abgliederungen, die geradlinig verlaufen, ist der Calamit deutlich eingeschnürt. Die ca. 1,3 bis 1,8 mm (nur gegen den Rand hin infolge der Zusammendrückung 1 mm) breiten, ziemlich gewölbten bis (hier und da) gekielten, durch schmale, mässig tiefe, ausgerundete Furchen getrennten Rippen alterniren an den Gliederungen zwar nicht allenthalben deutlich; indessen glaube ich, dass hier ein regelmässiges Alterniren in Wirklichkeit überall stattfindet und nur dadurch verdeckt wird, dass die Rippenenden in die Einschnürungen hinein verlaufen und sich dadurch stellenweise der genauen Beobachtung entziehen. — Hier und da ist auf den Rippen eine Streifung angedeutet, und es tritt in den Furchen eine von zwei parallelen, vertieften Linien begrenzte, schwache Längswulst auf, die aber vielleicht hier, wie bei anderen Calamiten, nur als eine unwesentliche Druckerscheinung aufzufassen ist.

Die Länge der Glieder ist von unten nach oben folgende: 19, 19, 50, 65, 65, 80 mm. — Knötchen an den Rippenenden sind nicht, wenigstens nicht deutlich, vorhanden. Es sind hier und da vielleicht nur zufällige Unebenheiten des Gesteins, die man als Blatt- resp. Wurzelknötchen deuten möchte.

In der Einschnürung der untersten Abgliederung, die leider nur auf die Länge von 1 cm erhalten ist, scheint eine von zwei vertieften Linien begrenzte, 2—3 mm breite Wulst zu verlaufen, wie sie auch bei dem

Taf. II [XXII], Fig. 1 abgebildeten Exemplare, und zwar noch deutlicher, auftritt. — Vielleicht bezeichnet diese Wulst ein Nodium, an welchem Aeste oder Seitenstämme sich entwickelten [1]), zumal bei dem Taf. II [XXII], Fig. 1 abgebildeten Exemplare gerade auf dieser Knotenlinie eine grössere Narbe zu beobachten ist, die als Ast- oder Seitenstamm-Narbe gedeutet werden kann.

Auf den Rippen bemerkt man hier und da recht deutlich eine zellige Structur. Die Zellen haben ca. 0,6 mm Durchmesser und entsprechen dem Markparenchym des Calamiten [2]).

Taf. II [XXII], Fig. 1 stellt ein Exemplar von gleichem Charakter dar. Die Breite beträgt nur 7,9 m. In Bezug auf die Rippen, den seitlichen Rindenabdruck (18 mm = $\frac{1}{4}$ des Steinkerns) und die Abgliederungen gilt das bei Taf. I [XXI], Fig. 8 Bemerkte. — Leider sind nur 2 Glieder (ca. 18 mm hoch) vollständig und eines unvollständig (bis 15 mm) erhalten. Letzteres Glied ist wohl länger gewesen als die beiden anderen, da es, falls die Abgliederung in der Nähe gelegen hätte, wahrscheinlich (wie an dem andern Ende) an dieser durchgebrochen wäre.

Für die Stellung dieses Exemplars war die bereits bei Taf. I [XXI], Fig. 8 erwähnte Querwulst maassgebend, die wir nach Analogie letzterer Figur als unter den beiden kurzen Gliedern liegend annahmen. In der Mitte dieser Wulst befindet sich die oben erwähnte kreisrunde Narbe von 6 mm Durchmesser, die vielleicht eine Ast- oder Seitenstamm-Narbe ist. Das Vorhandensein von nur einer grösseren Narbe auf dem Nodium ist auch bei Taf. III [XXIII], Fig. 1 zu beobachten.

Taf. II [XXII], Fig. 2 zeigt einen flach gedrückten Steinkern von ca. 39 mm Breite mit 12 mm breitem, im Allgemeinen glatten, hier und da unregelmässig gestreiften Abdruck der organischen Masse des Calamitenkörpers auf der rechten Seite (11 mm breit, also $\frac{1}{3}$ des Steinkerns). Abgliederung und Rippen (1,4 bis 1,6 mm breit) sind wie bei Taf. I [XXI], Fig. 8 beschaffen. Leider ist nur ein Glied vollständig erhalten. Die Länge desselben beträgt 58 mm, übertrifft also die Breite.

Taf. II [XXII], Fig. 3. Dieses bis auf 31 cm Länge (11 cm des obersten Stengelgliedes *c* sind in der Zeichnung weggelassen) erhaltene, gleichfalls langgliedrige Exemplar, von dem auch die Gegenplatte vorliegt, ist auf eine ganz dünne Schicht zusammengedrückt. Bei diesem Erhaltungszustande sind natürlich die Einschnürungen an den Nodien nicht so tief. Die geradlinige Abgliederung, sowie die Beschaffenheit der Rippen (1,4 bis 1,7 mm) entsprechen den vorigen Exemplaren. Zugleich sind hier, wo die Rippenenden mehr in die Ebene gedrückt sind, die Blattnarben (länglichrund) stellenweise deutlich. Auch das Alterniren der Rippen tritt an einigen Stellen deutlicher hervor. — Bei einer Breite von 54 mm beträgt die Länge der Glieder 95 (*a*), 100 (*b*) und über 115 mm (*c*). Auch bei diesem Exemplare beobachtet man seitliche Spuren des Rindenabdrucks.

Taf. III [XXIII], Fig. 1. Von diesem schmalen, langgliedrigen, gebogenen Exemplare liegt gleichfalls die Gegenplatte vor. Es ist, wie das Taf. II [XXII], Fig. 3 dargestellte Exemplar, ohne Ausfüllung (Steinkern) erhalten und ganz flach gedrückt. Die ganze Länge beträgt 110 mm, die Breite 10,5—11 mm. Nur das mittlere Glied ist vollständig und zwar 52 mm lang. — Die ziemlich deutlich alternirenden Rippen sind sehr fein längsgestreift und 1 mm breit, flach gewölbt, hier und da gekielt und durch schmale, seichte Furchen begrenzt. Blattnarben sind nicht, wenigstens nicht deutlich, zu erkennen. Auf einer der Abgliederungen sitzt seitlich eine grosse Ast- oder Seitenstamm-Narbe. — Dieses Stück schliesst sich bezüglich seines Habitus zunächst an Taf. II [XXII], Fig. 3 an. Das Vorkommen einer Astnarbe an dem vorhandenen Nodium hat es mit Taf. II [XXII], Fig. 1 gemein.

Ausser den hier abgebildeten Calamitenformen sind auch Fragmente mit viel breiteren Rippen (bis 4 mm) gesammelt worden; es liegt aber von ihnen kein vollständiges Glied vor. Auch diese Stücke gehören allem Anschein nach zu derselben Art wie die abgebildeten Exemplare.

---

[1]) Weiss, Steinkohlen-Calamarien mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructification. I. pag. 120.

[2]) Stur, Die Culmflora. pag. 201 (Die Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. pag. 95).

Fassen wir die charakteristischen Merkmale dieser Plagwitzer Calamitenreste zusammen, so sind es folgende: Entrindete Steinkerne und ohne Bildung eines Steinkerns erhaltene Abdrücke, meist mit seitlichem Abdruck der organischen Masse des Calamitenkörpers ($\frac{1}{3}$—$\frac{1}{8}$ des Steinkerns breit), an den Nodien mehr (Steinkerne) oder weniger (Abdrücke) eingeschnürt. Glieder an den dickeren Stämmen mehr breit als lang, an den dünneren Stämmen mehr lang als breit. Länge der Glieder z. Th. gleich, z. Th. allmählich sich vergrössernd. Rippen meist schmal (1—1,8 mm breit, selten bis 4 mm), gewölbt bis gekielt, hier und da eine grobzellige Structur zeigend, z. Th. sehr fein längsgestreift, durch mässig tiefe, gerundete Furchen getrennt, in denen zuweilen eine erhabene Linie verläuft, an den Nodien mit stumpfen Enden undeutlich (bei stärkerer Einschnürung) oder deutlicher mit kurzen Spitzen alternirend. Blattknötchen meist undeutlich (länglichrund). Astentwickelung spärlich (je 1 Astnarbe), nicht an allen Nodien stattfindend.

Die Bestimmung dieser Calamitenreste verursacht grosse Schwierigkeiten. Dieselben liegen zunächst begründet in dem unvollkommenen Erhaltungszustande unserer Exemplare, sodann aber auch darin, dass die Systematik der provisorischen Gattung *Calamites* noch sehr im Argen liegt trotz des Fleisses, mit dem sich unsere bewährtesten Palaeontologen derselben angenommen haben. Auch die letzte, von Weiss vorgeschlagene Gruppirung der Calamitenstämme hat, wie dieser Autor selbst sagt[1]), „nur den Werth der leichteren Uebersicht nach gewissen interessanten Gesichtspunkten“.

Es fragt sich zunächst, inwieweit die an den Plagwitzer Calamitenresten erhaltenen Details für die nähere Bestimmung verwerthbar sind.

In den Calamiten-Diagnosen finden wir mehr oder weniger Werth gelegt auf die Dicke der Rinde resp. der eigentlichen Stammmasse. Letztere kann bekanntlich in einem verschiedenen Erhaltungszustande vorliegen. Bei den Plagwitzer Calamiten ist sie repräsentirt durch einen seitlichen Abdruck neben dem Steinkern resp. neben den Spuren der Centralhöhle. Bei den Calamiten anderer Fundpunkte ist die organische Masse meist verkohlt; seltener liegt sie als echte Versteinerung z. B. als Verkieselung vor. Ausserdem ist noch zu erwähnen, dass manche Calamiten an Stelle der Rinde einen dünnen Ueberzug von Eisenoxyd (Plagwitz) oder von einem pinitoidähnlichen Mineral (Reinsdorf) zeigen.

Es fragt sich, ob der bei den Plagwitzer Calamiten vorliegende Erhaltungszustand, also der seitliche Rindenabdruck, ein sicheres Maass für die Rindendicke und ein gutes Merkmal für Artenbestimmungen abgeben kann.

Die Dicke der Rinde beträgt $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{3}$ von derjenigen des Steinkerns. Der Unterschied schwankt demnach in den extremsten Fällen um mehr als das Doppelte. (Die dicksten Stämme zeigen die relativ dünnste Rinde). Diese Verhältnisse scheinen anzudeuten, dass die so gewonnenen Maasse der Rindendicke wenig constant sind.

Dasselbe Resultat ergeben auch andere Beobachtungen. Bei *Calamites varians* Weiss l. c. t. 13, f. 2 beträgt die Rinde $\frac{1}{3}$, bei *Calamites alternans* Stur, Morphologie etc. t. 1, f. 2 (= *Calamites varians* Germar) $\frac{1}{4}$, bei *Bornia approximata* Lesquereux, l. c. t. 75, f. 16 (= *Calamites varians*) $\frac{1}{3}$—$\frac{3}{5}$ des Steinkerns. — Für seinen *Calamites Schützei* giebt Stur (Morphologie etc. pag. 8ff.) $\frac{1}{2}$ als constantes Verhältniss der Rinde zur Centralhöhle an. Bei dem Exemplare von Anzin, welches Stur l. c. t. 1, f. 1 abbildet und bei welchem die Rinde als seitlicher Abdruck vorliegt, beträgt diese 16 mm, die Centralhöhle 32 mm, was allerdings das Verhältniss $\frac{1}{2}$: 1 ergiebt. Stur fand dasselbe wieder bei einem Calamiten derselben Art aus den

[1]) Weiss, Steinkohlen-Calamarien mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructification. II. pag. 54.

„Schatzlarer Schichten“. Bei diesem lag aber die Rinde als 3 mm dicke Kohlenschicht auf einem Steinkerne von 320 mm Dicke. Um aus der Dicke der Kohlenrinde die ursprüngliche Stärke der organischen Masse zu finden, multiplicirt Stur jene mit 26 oder 27 wegen stattgehabter Schrumpfung beim Verkohlen. Sodann verdoppelt er das Product wegen der grösseren Einschrumpfung der nicht holzigen, zelligen Stammmasse. Er erhält so für dieses Exemplar eine Rinde von $3 \times 26 \times 2 = 156$ mm. Das Verhältniss der Rinde zur Centralhöhle beträgt also 156 : 320, d. i. wiederum ca. $\frac{1}{2} : 1$.

So stimmen aber solche Berechnungen nicht immer. Ich habe einen Calamiten aus dem Carbon von Zwickau zum Vergleich hier, der von dem *Calamites Schützei* Stur (l. c. t. 1, f. 1) nicht zu trennen ist. Und wenn sich ja subtile Unterschiede ergeben sollten (— die Stur'sche Diagnose von *Calamites Schützei* liegt noch nicht vor —), so würde dadurch das folgende Untersuchungsresultat nicht geändert: Allerdings beträgt auch bei dem Zwickauer Exemplare der seitliche Rindenabdruck $\frac{1}{2}$ der Centralhöhle; aber das Exemplar giebt zugleich Gelegenheit, die Dicke der Rinde im verkohlten Zustande zu vergleichen. Sie beträgt 1—1,25 mm. Nach der Stur'schen Methode, hieraus die einstige Stärke der organischen Masse zu berechnen, würde diese mindestens $1 \times 26 \times 2 = 52$ mm dick gewesen sein. Diesen Querdurchmesser musste auch der seitliche Rindenabdruck zeigen, der aber, wie gesagt, nur 19—20 mm breit ist (Steinkern 40 mm).

Das Exemplar No. 4836 der Bergschule zu Waldenburg, welches mir Herr Bergrath Schütze freundlichst lieh (Fundort: Fuchsgrube), und welches die Etiquette „*Calamites Schützei* Stur“ trägt, zeigt auf der einen Seite einen dickrindigen Calamiten vom Typus *Calamites varians* mit einem Querdurchmesser von ca. 100 mm. Die Kohlenrinde ist 2—5 mm dick. Die ursprüngliche organische Masse würde also 104—260 mm stark gewesen sein. Das fragliche Verhältniss ist also 1 : 1 oder 2,6 : 1.

Bei der von Weiss, l. c. II. t 27, f. 2 abgebildeten *Calamitina varians* cf. *Schützei* Stur sp. ist die Kohlenrinde 1—2 mm, der Steinkern 70 mm dick. Das ergiebt das Verhältniss $\frac{7}{10} : 1$ oder 1,5 : 1.

Die *Calamitina varians* cf. *Schützei* Stur sp., die Weiss, l. c. t. 21, f. 5 abbildet, besitzt neben einem Steinkern von 22—30 mm Dicke einen seitlichen Rindenabdruck von 12—20 mm Dicke. Das Verhältniss des letzteren zu dem ersteren beträgt also $1 : 1\frac{5}{6}$ oder $1 : 2\frac{1}{2}$ oder $1 : 1\frac{1}{10}$ oder $1 : 1\frac{1}{2}$, aber nicht 1 : 2.

Ich berechnete bei verschiedenen Exemplaren von *Calamites varians* aus dem seitlichen Rindenabdrucke die Dicke der Kohlenrinde und erhielt beispielsweise 0,2 mm, 0,1 mm, 0,4 mm u. s. w., während die directe Messung ca. 1 mm ergiebt.

Es dürfte sich aus Obigem ergeben: a) dass die seitlichen Rindenabdrücke kein constantes Merkmal für die Abgrenzung von Arten bieten, b) dass die Stur'sche Methode, aus der Dicke der verkohlten Rinde diejenige der unverkohlten organischen Substanz zu berechnen, unrichtig ist.

Ausserdem ist zu bemerken, dass man selbst bei Angabe der relativen Dicke der Kohlenrinde eines Calamiten vorsichtig sein muss, da von letzterer zuweilen nur eine Schicht erhalten ist. Es liegt ein *Calamites varians* vor mir, welcher grossentheils mit einer Kohlenhaut von kaum messbarer Dicke bedeckt ist, während an einigen Stellen die Kohlenrinde bis 2,5 mm dick ist.

Auch selbst dann, wenn der Calamitenkörper als echte Versteinerung vorliegt, schwankt bei einer und derselben Art sein Verhältniss zur Centralhöhle ausserordentlich. Ich erinnere an *Anthropitys bistriata* Cotta sp. (*Calamites bistriatus* Stur), welche Form ich mit Stur (Morphologie etc. pag. 39 und 40) als verkieselten *Calamites infractus* Gutbier ansehe. Bei dem Exemplare, welches Stur l. c. f. 5 und 6 abbildet, beträgt die Dicke der verkieselten Stammmasse ca. $\frac{6}{3}$ der Centralhöhle. Dem gegenüber stehen Exemplare derselben Art, bei dem die erstere im Verhältniss zur letzteren noch dicker ist, aber auch solche, bei denen die Rinde nur $\frac{1}{3}$ der Centralhöhle beträgt (Exemplare der städtischen Sammlung in Chemnitz. — Göppert's t. 32, f. 7 der fossilen Flora der permischen Formation). Die Annahme, dass in den letzteren Fällen die organische Masse nur theilweise erhalten vorliegt, würde willkührlich sein.

Vergegenwärtigt man sich übrigens hierbei die Thatsache, dass z. B. *Archaeocalamites radiatus* aus dem Culm von Chemnitz-Hainichen, den Geinitz in seiner Preisschrift t. 1, f. 2 abbildet, eine über 2 mm dicke Kohlenrinde besitzt, die nach Stur einer 84 mm dicken Stammmasse entsprechen und in diesem Falle $\frac{1}{5}$ des Durchmessers der Centralhöhle (60 mm) betragen würde, dass dagegen aus viel jüngeren Schichten Calamiten vorliegen, die nach Stur als dünnrindig gelten müssen (z. B. die Calamiten aus dem Rothliegenden von Plagwitz, die zuletzt erwähnten *Anthropitys*-Exemplare aus dem erzgebirgischen Rothliegenden, *Calamites leioderma* Gutbier und andere), so wird ausserdem fraglich, ob es Thatsache ist, dass die Calamiten „in Hinsicht auf Erzeugung eines mächtigen Holzkörpers gerade an der Grenze der Carbonzeit, gegen die Ablagerungszeit des Rothliegenden, eine Culmination erlebt haben“ (Stur, Morphologie etc. pag. 58).

Kehren wir nun zur Betrachtung unserer Plagwitzer Calamiten zurück, so sind wir nach Obigem nicht in der Lage, auf die seitlichen Rindenabdrücke bestimmte Messungen zu gründen und darin einen sicheren Anhalt für die Bestimmung zu finden. — Es kann höchstens vermuthet werden, dass die Rinde dünn war und dass sie ähnliche Dimensionen gehabt haben mag, wie z. B. *Calamites Cisti* Lesquereux, l. c. t. 1, f. 6 ($\frac{1}{5}$ des Steinkerns), wobei noch zu bemerken ist, dass *Calamites Cisti* überhaupt als dünnrindig gilt.

Die schon erwähnte Weiss'sche Gruppirung der Calamiten gründet sich auf die Verzweigung. Diese ist entweder eine periodische, eine continuirliche oder eine unregelmässige. Eine continuirliche, an jedem Nodium auftretende Astentwickelung, liegt bei unseren Calamiten keinesfalls vor. Damit ist eine Beziehung der letzteren auf die Gruppe *Eucalamites* Weiss ausgeschlossen.

Zu ihr gehört u. A. der im erzgebirgischen Rothliegenden so häufig vorkommende *Calamites infractus* Gutbier, an welche Art das Taf. I [XXI], Fig. 8 dargestellte Exemplar erinnert. — Die von mir untersuchten Exemplare von *Calamites infractus* aus dem Porphyrtuff von Reinsdorf mit gut erhaltenen Abgliederungen zeigen aber sämmtlich an allen Nodien Astnarben nach Art des *Calamites cruciatus* Sternberg und zwar manche Exemplare 4, andere 6 Astnarben im Quirl. Nicht nur an kurzgliedrigen, sondern auch an langgliedrigen Stücken wurde diese Astentwickelung beobachtet. *Calamites infractus* Gutbier dürfte also dem *Eucalamites cruciatus* Sternberg sp. var. *quaternarius* et *senarius* Weiss[1]) am nächsten stehen. Mit diesen Calamiten des erzgebirgischen Rothliegenden sind hiernach die Plagwitzer Calamitenreste nicht zu identificiren, auch nicht ohne Weiteres als verschiedene Theile derselben Pflanze in Verbindung zu bringen, obwohl, wie sich noch zeigen wird, die Möglichkeit der Zusammengehörigkeit nicht ausgeschlossen ist.

Ebensowenig ist der Taf. I [XXI], Fig. 8 abgebildete Calamit mit dem in mancher Beziehung ähnlichen *Calamites approximatus* Geinitz (Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen. t. 12, f. 1) zu identificiren, da auch dieser bezüglich seiner Astentwickelung zu den Eucalamiten gehört.

Es fragt sich nun, ob wir die Plagwitzer Calamiten, die zu *Archaeocalamites* keinesfalls zu rechnen sind, zu *Calamitina* oder zu *Stylocalamites* Weiss zu stellen haben.

Bei *Calamitina*[2]) treten Astnarben oder Astspuren häufig auf und zwar in Abständen einer gewissen Anzahl von Gliedern. In den meisten Fällen ist damit eine deutliche Grössen-Ab- und Zunahme der Glieder einer Periode verbunden. Bei unseren Plagwitzer Exemplaren ist allerdings, so weit an ihnen mehrere Glieder erhalten sind, eine gewisse Regelmässigkeit in der Längenzunahme der Glieder angedeutet; aber es liegt kein Exemplar mit vollständiger Periode vor. Jene Regelmässigkeit lässt sich also nicht sicher nachweisen. Ausserdem tritt die Astentwickelung bei unserer Form viel spärlicher auf, als bei *Calamitina*.

Bei *Stylocalamites*[3]) treten Astnarben oder Astspuren ohne bestimmte Regel und untergeordnet auf,

[1]) Weiss, Steinkohlen-Calamarien mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructification. II. pag. 112—114.
[2]) Weiss, l. c. pag. 59.
[3]) Weiss, l. c. pag. 119.

fehlen oft auf lange Strecken. Die Glieder sind demgemäss gleich oder regellos verschieden. — Die Plagwitzer Calamiten reihen sich offenbar am besten in diese Gruppe ein.

Wir stellten sie früher und zwar in den oben erwähnten Publicationen zu *Calamites varians* Germar und hatten dabei den grossen Umfang dieser Species im Auge, wie ihn Weiss in seiner fossilen Flora des Saar-Rhein-Gebietes (pag. 113 ff.) bezeichnete. Weiss unterschied damals zwei Reihen von *Calamites varians*, nämlich die Reihe des *Calamites approximatus* und die Reihe des *Calamites Cisti*. Der letzteren glaubten wir die Plagwitzer Calamiten zurechnen zu können. Sie wird gebildet durch *Calamites leioderma* (incl. *Dürri*) Gutbier und *Calamites Cisti* Brongniart.

Ehe wir diese zum Vergleich heranziehen, will ich nur noch erwähnen, dass sich die Plagwitzer Calamiten durchaus nicht mit dem *Calamites (Calamitina) varians* des Wettiner Carbon decken. Diese Ueberzeugung verdanke ich der Untersuchung von Exemplaren jenes Horizontes, die mir Herr Prof. K. v. Fritsch in Halle freundlichst zur Verfügung stellte, sodann den eingehenden Darlegungen, welche Weiss in seiner neuesten Calamarien-Arbeit über die Wettiner Form (*Calamitina varians insignis* Weiss) giebt. Letztere hat verhältnissmässig kürzere Glieder, grössere Rippenbreite, zeigt das Alterniren der Rippen deutlicher; vor Allem aber ist eine reichlichere Astentwickelung vorhanden, gekennzeichnet durch ziemlich grosse, über der Nodiallinie stehende Astnarben und durch Astspuren, die durch das Zusammenneigen einiger Rippen in einen Punkt markirt werden. Die Blattknötchen am Steinkern sind zwar schwach, aber deutlich.

Es fragt sich nun, wie sich die Plagwitzer Calamiten zu *Calamites leioderma* Gutbier und zu *Calamites Cisti* Brongniart stellen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass das Originalexemplar von *Calamites leioderma* Gutbier[1]) aus dem Rothliegenden von Saalhausen bei Oschatz (wir wollen es als Exemplar *a* bezeichnen) insbesondere mit dem Taf. II [XXII], Fig. 3 abgebildeten Exemplar die grösste Aehnlichkeit zeigt, soweit Vergleichungspunkte vorliegen.

Leider ist von dem Saalhausener Exemplar keines der Glieder vollständig erhalten; aber diese sind gestreckt, die Rippen 1 mm bis etwas darüber breit, fein gestreift und mit kurzen Spitzen alternirend. Blattknötchen zeichnet v. Gutbier nicht. Dieselben sind aber auch bei dem genannten Plagwitzer Exemplare theilweise verwischt. Die Rinde von *Calamites leioderma* ist dünn. — Das Originalexemplar selbst war leider nicht aufzufinden. Ich konnte daher nur die Abbildung und die Gutbier'schen Angaben vergleichen. Aber es lagen mir mehrere andere Exemplare von Saalhausener Calamiten vor. Darunter ist eins (*b*, Sammlung der geologischen Landesuntersuchung) von 6 cm Länge bei 1,5 cm Breite mit 3 Abgliederungen. Das eine der vollständigen Glieder ist 2,1 cm, das andere 1,8 cm lang. Die Rinde ist dünn, die Rippen sind nur 0,7 mm breit, stellenweise gekielt, fein längsgestreift und alterniren an den Nodien nur hier und da deutlich. — Dieses Exemplar gehört ohne Zweifel auch zu *Calamites leioderma* (var. *Dürri*) Gutbier.

Ein anderes Calamitenfragment, welches Herr Commissionsrath Klien im Rothliegenden von Klein-Ragwitz bei Oschatz fand (*c*, Sammlung der geologischen Landesuntersuchung), zeigt keine Abgliederung, aber die Berippung unserer Plagwitzer Calamiten, und zwar sind die Rippen 1,6 mm breit und fein längsgestreift.

Hiernach erscheint die Beziehung der Plagwitzer Calamiten auf *Calamites leioderma* Gutbier gerechtfertigt.

Geinitz vereinigte mit der letzteren Art *Calamites Dürri* Gutbier und gewiss mit Recht. Aber der von ihm bewirkten Zusammenziehung dieser Arten mit *Calamites infractus* Gutbier[2]) können wir vorläufig nicht beistimmen. Vor Allem liegen keine Exemplare vor, welche diese Formen an einander ansitzend zeigen.

[1]) v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. pag. 8, t. 1, f. 5.

[2]) Geinitz, Die Leitpflanzen des Rothliegenden. pag. 8 und Dyas II. pag. 135.

Es sind ausserdem nicht nur die Gliedlängen, welche einen Unterschied ergeben, sondern insbesondere die Astentwickelung und wohl auch die Rindendicke, bezüglich welcher oben das Nöthige bemerkt wurde. — Die weniger tiefe Einschnürung an den Nodien und das in Folge dessen deutlicher hervortretende Alterniren der Rippen bei *Calamites leioderma* gegenüber *Calamites infractus* fallen weniger in's Gewicht, da diese Unterschiede recht wohl in dem verschiedenen Erhaltungszustande begründet sein könnten, ähnlich wie dies bei den Taf. II [XXII], Fig. 3 und Taf. III [XXIII], Fig. 1 (Abdruck ohne Bildung eines Steinkerns) gegenüber den Taf. I [XXI], Fig. 8 und Taf. II [XXII], Fig. 1 und 2 abgebildeten Exemplaren augenscheinlich der Fall ist.

Die Steinkerne, welche Geinitz in Dyas II. t. 25, f. 3 und 4 abbildet, zeigen die stärkere Einschnürung ohne Astentwickelung. Sie schliessen sich mit ihrem ganzen Habitus, wenn auch in etwas kleineren Grössenverhältnissen gut an unsere Exemplare an. Der f. 4 abgebildete Calamit entspricht ausserdem dem oben erwähnten Exemplare *b* von Saalhausen. Geinitz bezeichnet daher (Tafelerklärung) mit Recht diese beiden Naumburger Exemplare als var. *leioderma*.

Schon Göppert[1]) hält die Vereinigung des *Calamites leioderma* mit *Calamites infractus* Gutbier für unthunlich. Das von ihm t. 3, f. 1 abgebildete und als *Calamites leioderma* Gutbier bezeichnete Exemplar, das entweder aus dem Rothliegenden von Nieder-Rathen in Schlesien oder aus dem vom Oelberg bei Braunau in Böhmen stammt, entspricht in Bezug auf Berippung und Beschaffenheit der Abgliederungen dem Gutbier'schen Original. Die Glieder sind weniger gestreckt, aber immer noch länger als breit. Es ist dem oben erwähnten Saalhausener Exemplar *b* an die Seite zu stellen und zugleich dem zu *Calamites leioderma* gehörigen *Calamites Dürri*.

Von späteren Autoren erwähnen *Calamites leioderma*, soweit mir bekannt ist, nur Lesquereux und Weiss.

Lesquereux[2]) stellt ihn zu *Calamites approximatus* Schlotheim. Der Typus, zu dem das von v. Schlotheim[3]) abgebildete Exemplar gehört, ist der, den Weiss[4]) neuerdings als echten *Calamites approximatus* Brongniart strenger abgegrenzt hat. Abgesehen von anderen Merkmalen zeigt dieser Typus durchweg sehr abgekürzte Glieder, und schon deswegen können wir *Calamites leioderma* nicht dazu rechnen.

Weiss kommt zuletzt auf diese Species zu sprechen in seiner Flora des Rothliegenden von Wünschendorf[5]). Der betreffende Rest ist aber so mangelhaft, dass er keine sichere Bestimmung zulässt.

In seiner fossilen Flora des Saar-Rhein-Gebietes (pag. 115) stimmte Weiss der Vereinigung von *Calamites Dürri* mit *Calamites leioderma* zu, ebenso der Anschauung, dass zu der letzteren Art auch die von Geinitz, Dyas. II. t. 25, f. 3 und 4 abgebildeten Calamiten und das erwähnte Göppert'sche Exemplar gehören. — Wenn aber als Merkmale des *Calamites leioderma* beobachtet wurden: dünne Rinde, schmale, zuweilen gekielte und fein gestreifte, mehr oder weniger deutlich alternirende Rippen, meist verlängerte, an den Nodien theils mehr, theils weniger eingeschnürte Glieder und spärliche (resp. keine) Astentwickelung, so glauben wir mit Recht auch die Plagwitzer Calamiten auf *Calamites leioderma* Gutbier beziehen zu können, wenn auch Formen dieser Art, die sich mit den Taf. I [XXI], Fig. 1, Taf. II [XXII], Fig. 1 und Taf. III [XXIII], Fig. 1 abgebildeten Exemplaren vollständig decken, bisher nicht bekannt wurden.

Schon Weiss[6]) hält *Calamites leioderma* Gutbier für die *Calamites Cisti* Brongniart entsprechendste Form. Er wurde von der völligen Vereinigung dieser zwei Arten nur durch noch nicht ausreichendes Material

[1]) Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. pag. 34 und 35.

[2]) Lesquereux, Description of the Coal Flora of the Carboniferous Formation in Pennsylvania and throughout the United States. pag. 26.

[3]) v. Schlotheim, Petrefactenkunde Deutschlands. t. 20, f. 2.

[4]) Weiss, Steinkohlen-Calamarien mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructification. II. pag. 81.

[5]) Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten. Bd. 3. Heft. 1. pag. 7.

[6]) Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiet. pag. 115.

abgehalten, obschon er aus dem untersten Rothliegenden („Untere Cuseler Schichten") und zwar aus dem Kalke des Katzenlochs bei St. Wendel und von anderen Orten jene Vereinigung anzeigende Stücke beobachtete. — Die in der Bergschule zu Saarbrücken befindlichen Exemplare konnten mir leider nicht zugänglich gemacht werden. Aber Weiss hatte die Güte, mir 2 Exemplare vom Katzenloch bei St. Wendel zu senden, die als „*Calamites* cf. *Cisti (Asterophyllites?)*" bezeichnet sind.

Das eine Exemplar zeigt ein vollständiges Glied (die eine Abgliederung ist zwar etwas undeutlich, kann aber als vorhanden betrachtet werden) von 50 mm Länge bei 18 mm Breite. An den Nodien ist der Stengel etwas verdickt. Die Rippen sind sehr schmal (7—8 auf 5 mm Breite), fein gestreift, hier und da kielartig erhaben. Auf der einen Abgliederung bemerkt man eine grosse, konisch vertiefte, radial gestreifte Astnarbe. Eine zweite ist durch die Rippenconvergenz angedeutet. Die andere Abgliederung zeigt Spuren von nur einer Astnarbe.

Das zweite Exemplar hat eine Abgliederung und ist an dieser einerseits eingeschnürt, andererseits etwas verdickt. Auf der Nodiallinie sind zwei Astnarbenspuren (Rippenconvergenzen) vorhanden. Das eine Glied ist bis zu 75 mm Länge erhalten bei 16 mm Breite. Von Blattknötchen ist bei keinem Exemplar etwas zu sehen. Die vorhandene Kohlenrinde ist bei beiden Exemplaren dünn. Letztere, sowie die schmalen, fein gestreiften, zuweilen gekielten Rippen und die gestreckten Glieder erinnern allerdings sowohl an *Calamites leioderma* wie an *Calamites Cisti*. Aber die Anschwellung der Nodialgegend, sowie der Umstand, dass jedes Nodium Astnarben zeigt, unterscheiden diese Exemplare von den bisher als *Calamites leioderma* bezeichneten Resten, sowie von den Plagwitzer Calamiten und, wie wir noch sehen werden, auch von dem *Calamites Cisti* Brongniart. — Wie Weiss schon auf der Etiquette andeutete, liegen vielleicht Asterophylliten-Stämmchen vor.

Wir vergleichen nun weiter den *Calamites Cisti* Brongniart. Weiss betrachtete l. c. als typische Formen von *Calamites Cisti* diejenigen, welche Brongniart (Histoire des végétaux fossiles, t. 20) von Wilkesbarre und die, welche Geinitz (Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen, t. 12, f. 4 und t. 13, f. 7) aus dem Plauen'schen Grunde abbildete.

Nach Brongniart's Beschreibung (l. c. pag. 129) ist bei *Calamites Cisti* die (oft fehlende) Rinde sehr dünn und kaum gestreift. Die Articulationen sind entfernt: indessen kann, wie Brongniart's f. 1 zeigt, die Breite der Glieder deren Länge überwiegen. — Die Rippen sind schmal, convex, stumpf gekielt („gewöhnlich ein wenig"), die Furchen gerundet, Articulationen und Rippen sehr regelmässig, Blattknötchen wenig vorstehend und länglich. — Ausserdem ist an den Abbildungen zu erkennen, dass die Rippenenden fast gerundet erscheinen oder nur kurz zugespitzt sind und in dem ersteren Falle das Alterniren undeutlich wird, dass ferner Rippenconvergenzen fehlen, die Astentwickelung also sparsam ist. Zwischen den Rippen zeigt f. 5 die erhabene Linie. Fast scheint es auch, als läge auf der linken Seite der f. 1 bei Brongniart der Abdruck des eigentlichen Calamitenkörpers vor.

Das sind alles Merkmale, die mit denen der Calamitenform von Plagwitz und Saalhausen recht gut übereinstimmen.

Im Jahre 1877 veröffentlichten Heer, Stur und Grand'Eury den *Calamites Cisti* betreffende Untersuchungsresultate.

Von den Abbildungen Heer's[1]) entspricht f. 3 recht gut dem Originale v. Gutbier's von *Calamites leioderma*, sodann unserem Exemplar Taf. II [XXII], Fig. 3. Der Heer'sche Calamit f. 2 (wohl kein Basalstück) steht Taf. I [XXI], Fig. 8 und Brongniart's f. 1 am nächsten, ist aber noch kurzgliederiger. Bruchstücke mit so breiten Rippen, wie sie Heer's f. 1 zeigt, kommen auch bei Plagwitz vor, aber ohne Abgliederungen.

[1]) Heer, Flora fossilis Helvetiae. pag. 47, t. 20, f. 1—4.

Stur[1]) schreibt, dass er an Exemplaren von *Calamites Cisti* eine Periodicität in der Astentwickelung und in der Wiederkehr ungleichlanger Internodien beobachtet habe. Es muss aber die weitere Begründung hierfür resp. die genauere Beschreibung der betreffenden Exemplare abgewartet werden, da dieser Beobachtung die Angaben aller anderen Autoren widersprechen.

Sehr instructiv sind die Darstellungen, welche Grand'Eury[2]) von *Calamites Cisti* giebt. Denken wir uns seine f. 1 und 3 auf das natürliche Maass vergrössert, also um das 20fache, so zeigt uns f. 3 G ungefähr die Grössenverhältnisse der Glieder unserer Taf. I [XXI], Fig. 8 und Brongniart's f. 1, ferner die f. 3 L die Grössenverhältnisse von Fig. II [XXII], Fig. 3. Und so finden wir weiter für so ziemlich alle bereits erwähnten Formen von *Calamites leioderma* und *Calamites Cisti* entsprechende Partien. Es zeigt ferner f. 3 G, dass Glieder, die breiter sind als lang, zwar vorwiegend an der Basis auftreten, dass sich solche aber auch an höheren Stammtheilen einstellen können. Wie aus dem f. 2 in natürlicher Grösse abgebildeten Exemplar hervorgeht, sind die Rippen ca. 1,5 mm breit, fein gestreift, mehr oder weniger gekielt (pag. 19). Die länglichen Blattknötchen sind hier ausnahmsweise recht deutlich. Gewöhnlich entspringt von einem Nodium nur ein Ast. Nur gegen die Stammspitze hin kommen nach Grand'Eury's Darstellung mehrere Aeste aus einem Nodium hervor. Zuweilen findet die Astbildung an mehreren hinter einander folgenden Gliedern statt. An den meisten Nodien aber fehlen Astspuren. Die Astentwickelung ist also sparsam und unregelmässig.

Renault[3]) reproducirt ein Stück der Abbildung f. 2 von Grand'Eury und schliesst sich den Anschauungen dieses Autors bezüglich *Calamites Cisti* auch im Uebrigen an. Als das charakteristischste Verhältniss der Länge zur Breite der Glieder bezeichnet er folgendes: Breite 8—10 cm, Länge 8—12 cm.

Mit diesen Beschreibungen des *Calamites Cisti* stimmt diejenige im Wesentlichen überein, welche Lesquereux[4]) giebt. Das ist deswegen von Wichtigkeit, weil die Lesquereux'schen Darstellungen sich auf Exemplare beziehen, die demselben Fundpunkte entstammen, von dem Brongniart seine Originale erhielt, nämlich von Wilkesbarre in Pennsylvanien. — Wenn Lesquereux sagt, dass die Articulationen überall gleich entfernt sind, ausgenommen gegen die Basis hin, so sind kleinere Differenzen in den Gliedlängen, wie sie auch an Lesquereux's Figur wahrzunehmen sind, dabei offenbar als unwesentlich betrachtet, und wenn er weiter bemerkt, dass die Glieder am Stamme niemals so breit als lang sind, so ist mit dem „niemals" wohl zu viel behauptet; denn selbst an dem von Lesquereux abgebildeten *Calamites Cisti* sind die vollständigen Glieder ebenso breit, wie lang, das eine sogar eine Spur breiter. — Er beschreibt die Rippen als convex oder halbrund, nicht als gekielt. Letzteres ist auch bei den anderen als *Calamites Cisti* bestimmten Exemplaren nicht immer der Fall, auch bei den Plagwitzer Calamiten nicht überall. Blattknötchen fand Lesquereux theils gar nicht, theils klein und undeutlich, was gleichfalls mit unseren Beobachtungen übereinstimmt. Seine Abbildung ist ein Seitenstück zu Taf. II [XXII], Fig. 2. Das Lesquereux'sche Exemplar zeigt aber zu beiden Seiten des Steinkerns Abdrücke des Calamitenkörpers als glatte Streifen.

Fassen wir die Merkmale des *Calamites Cisti* Brongniart, wie sie die Abbildungen und Beschreibungen von Brongniart, Heer, Grand'Eury und Lesquereux ergeben, zusammen, so sind es folgende: *Calamites Cisti* Borngniart: Rinde dünn, zuweilen davon ein seitlicher Abdruck vorhanden. Glieder meist länger als breit. Verkürzte Glieder stets gegen die Basis hin vorhanden, aber auch zuweilen an höheren Stammtheilen auftretend. Nodien mehr oder weniger eingeschnürt. Rippen schmal (meist 1—1,5 mm, selten unter 1 mm und bis 2 mm breit), convex, zuweilen stumpf gekielt und fein längsgestreift. Rippenenden kurz zugespitzt oder

[1]) Stur, Die Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. pag. 60.

[2]) Grand'Eury, Mémoire sur la flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France. pag. 19, t. 2, f. 1—3.

[3]) Renault, Cours de la botanique fossile. II. pag. 162, t. 24, f. 7.

[4]) Lesquereux, Description of the Coal Flora of the Carboniferous Formation in Pennsylvania and troughout the United States. pag. 27, t. 1, f. 6.

gerundet, an den Nodien mehr oder weniger deutlich alternirend. Furchen seicht, gerundet, häufig mit erhabener Längslinie. Blattknötchen nicht immer deutlich, klein, länglichrund. Astbildung spärlich (je 1 Ast an einem Nodium, gegen die Spitze des Stammes hin mehrere) und unregelmässig, nicht an allen Nodien stattfindend.

Hiernach liegt allerdings kein Grund vor, *Calamites leioderma* Gutbier von *Calamites Cisti* Brongniart getrennt zu halten, wenn wir auch zugeben müssen, dass die uns zum Vergleich zugänglichen Exemplare und Abbildungen mancherlei Mängel besitzen.

Es erscheint hiernach weiter die Bestimmung der Plagwitzer Calamiten als *Calamites Cisti* Brongniart (incl. *leioderma* Gutbier) vorläufig als die angezeigteste.

Es erübrigt noch, einige Bemerkungen hinzuzufügen über *Calamites Cisti* Geinitz aus dem Plauenschen Grunde. Herr Geheimrath Geinitz hatte die grosse Freundlichkeit, mir die Originale zu l. c. t. 12, f. 4 und t. 13, f. 7, sowie zwei andere Exemplare derselben Formenreihe aus dem Plauen'schen Grunde zum Vergleich zu senden. Ausserdem lagen mir ca. 20 Exemplare von *Calamites* von demselben Fundpunkte vor, die theils im Museum der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig, theils im städtischen Museum in Chemnitz aufbewahrt werden. Diese Calamiten zerfallen in 2 Gruppen.

Gruppe A. Hierzu gehören die Calamitenfragmente, die ich bereits 1881[1]) als *Calamites leioderma* bezeichnete. Das eine Exemplar zeigt 2 Abgliederungen. Das vollständige Glied ist 4,3 cm lang und 2.5 cm breit. Ein anderes Stück hat 3 Nodien mit 2 vollständigen Gliedern von je 3,2 cm Länge bei 2,2 cm Breite, ein drittes ein vollständiges Glied von 6 cm Länge bei 3,5 cm Breite. Die Rinde ist dünn. Astspuren sind nicht vorhanden. Die Rippen sind ca. 1 mm breit, deutlich gekielt bis abgerundet, an den Gliederungen mehr oder weniger deutlich alternirend. Blattknötchen sind nicht zu beobachten.

Diese Exemplare fallen nicht nur mit dem *Calamites leioderma* Gutbier zusammen; sie sind zugleich den von Brongniart (Histoire des végétaux fossiles. t. 20, f. 3 und 4) abgebildeten Fragmenten von *Calamites Cisti* täuschend ähnlich. — Brongniart's t. 20, f. 1 entspricht ein grösseres Exemplar von demselben Fundpunkte (Pottschappel, Mineralogisches Museum in Dresden, No. 9), welches auch von Geinitz als *Calamites Cisti* bestimmt wurde. Es enthält 2 Abgliederungen und ein vollständiges Glied von 11 cm Länge bei über 12 cm Breite. Die Rinde ist sehr dünn; die Rippen sind hier flach gedrückt (Abdruck ohne Steinkern), fein längsgestreift. Das Alterniren derselben an den Gliederungen ist nur an einer Stelle deutlich, und hier sind auch einige länglich-runde Blattknötchen sichtbar. Astspuren fehlen. Es kommen 6—8 Rippen auf 10 mm Breite, bei der Brongniart'schen Figur 6½ bis 7 mm. — Das Exemplar ist ferner ganz entsprechend Grand'Eury's t. 2, f. 2.

Hiernach erscheint es gerechtfertigt, diese Gruppe von Calamiten aus dem Plauen'schen Grunde als *Calamites Cisti* (incl. *leioderma*) zu bestimmen, und es würde diese Bestimmung auch ganz unbedenklich sein, wenn nicht andere Exemplare vorlägen, die, wie es scheint, derselben Pflanze entstammen, aber insbesondere bezüglich der Astentwickelung nicht den Charakter besitzen, der von Grand'Eury, Renault u. A. für *Calamites Cisti* geltend gemacht wird. Diese Formen bilden die 2. Gruppe.

Gruppe B. Das Museum der Landesuntersuchung besitzt einen Calamiten-Abdruck (ohne Steinkern) vom Carola-Schachte im Plauen'schen Grunde, welches dem Dresdener Exemplar No. 9 an die Seite zu stellen ist, aber an einer Abgliederung drei deutliche Astnarben in je 2 cm Entfernung von einander zeigt.

[1]) T. Sterzel, Ueber die Flora der untereren Schichten des Plauen'schen Grundes. Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 341. — Derselbe in Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau der geologischen Specialkarte von Sachsen. pag. 158.

Das Original zu Geinitz l. c. f. 4 besitzt auch die dünne Rinde und die fein längsgestreiften Rippen. Letztere sind, wie an den Steinkernen häufig, jedoch auch nicht überall gekielt. Das Stück würde dem *Calamites Cisti* (incl. *leioderma*) recht wohl entsprechen, wenn es nicht die aus der Geinitz'schen Abbildung ersichtliche regelmässige Astentwickelung deutlich besässe. Die unvollständig erhaltene Abgliederung zeigt eine, das vollständig erhaltene Nodium zwei Astnarben auf der blossgelegten Hälfte. Dass im Ganzen vier Astnarben auf jedem Nodium vorhanden sind, lässt sich schliessen und ist an entsprechenden Exemplaren direct zu beobachten. Die Astentwickelung findet also statt nach Art des *Calamites cruciatus* Sternberg.

Auf der Nodiallinie des Originals selbst ist ferner ein Merkmal angedeutet, welches auf einem ganz entsprechenden Stücke des Chemnitzer Museums von Gittersee deutlicher ausgeprägt ist, nämlich das Convergiren von ca. 3 Rippen in kleine Knötchen, die zwischen die Astnarben gestellt sind. Auf dem Chemnitzer Stück sind solcher Convergenzen zehn zwischen zwei Astnarben vorhanden. An dem Dresdener Exemplar sind nur einige deutlich. Es liegt hier dieselbe Erscheinung vor, wie sie z. B. an dem *Calamites multiramis* Weiss (Steinkohlen-Calamarien mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructification. II. t. 19, f. 2 und t. 12, f. 1 und 2) und ähnlich an dem *Calamites approximatus* Geinitz (l. c. t. 12, f. 2 u. s. w.) zu beobachten ist.

Das Original zu t. 13, f. 7 bei Geinitz (l. c.), ein vollständig aus dem Umhüllungsgestein herausgelöstes Basalstück, ist an den Nodien sehr verdrückt, lässt aber an einem derselben einen Quirl von vier Astnarben erkennen, an dem nächsten einzelne, mit dem vorigen alternirende Astnarben. Die kleineren Astspuren sind nicht zu erkennen.

Es liegt also bei dem *Calamites Cisti* Geinitz aus dem Plauen'schen Grunde eine sehr reichliche Astentwickelung vor, und diese wiederholt sich an allen Nodien und zwar so, dass die Astnarben alterniren.

Auch ein anderes Merkmal des *Calamites multiramis* Weiss (l. c. t. 12, f. 1 und 2) zeigen verschiedene Exemplare aus dem Plauen'schen Grunde sehr deutlich, nämlich die schärfere Ausprägung der Rippen an den Nodien und eine wulstförmige Verdickung ober- und unterhalb der Nodiallinie. Dagegen scheint eine andere Eigenschaft diese Calamiten des Plauen'schen Grundes von den *Calamites multiramis* zu trennen, nämlich die gestreckten Glieder gegenüber den durchweg sehr verkürzten Gliedern des *Calamites multiramis*. Indessen ist dieser Unterschied wahrscheinlich nicht wesentlich; denn mir liegen mehrere schöne kurzgliedrige Calamitenfragmente aus dem Plauen'schen Grunde vor, welche ganz dieselbe Beschaffenheit der Rippen, ihre schärfere Ausprägung an den Nodien, die wulstförmige Verdickung an denselben, dieselbe Art der Astbildung u. s. w. zeigen, wie jene langgliedrigen Exemplare.

Es liegt sehr nahe, zu vermuthen, dass jene lang- und kurzgliederigen Exemplare derselben Pflanze angehören. Sie mag ein ähnliches Aussehen gehabt haben, wie *Calamites approximatus* Geinitz (l. c. t. 12, f. 1) von Manebach bei Ilmenau, bei welchem Exemplare nach 6 sehr verkürzten Gliedern plötzlich ein sehr gestrecktes Glied auftritt.

Aehnlich auffällig ist der Wechsel der Gliedlänge bei *Calamites infractus* Gutbier, ohne dass eine regelmässige Periodicität nachweisbar wäre[1]): auch kommen im erzgebirgischen Rothliegenden Exemplare dieser Art vor, die sich mit denen des Plauen'schen Grundes vollständig decken. — Das Chemnitzer Museum besitzt ein Exemplar aus dem Tuffe des Zeisigwaldes, welches 4 sehr verkürzte Glieder, scharfe Ausprägung der Rippen nur an den Nodien und wulstförmige Verdickungen ober- und unterhalb derselben, sowie gleiche Astentwickelung zeigt. Und wenn z. B. der Calamit bei Geinitz (l. c. t. 12, f. 4) im erzgebirgischen Rothliegenden vorgekommen wäre (es sind von hier sehr entsprechende Stücke bekannt), so würde er gewiss als *Calamites infractus* Gutbier bestimmt worden sein.

[1]) v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. t. 1, f. 1.

Die Gruppe B. der Calamiten des Plauen'schen Grundes kann demnach, wenn wir an der Diagnose der französischen Palaeontologen festhalten, nicht zu *Calamites Cisti*, sondern muss vielmehr mit *Calamites infractus* zu der Formenreihe des *Calamites cruciatus* gestellt werden.

Dieser Gruppe B. schliessen sich eventuell die oben beschriebenen Weiss'schen Exemplare vom Katzenloch bei St. Wendel an, wenn sie nicht Asterophylliten-Stämmchen sind.

Für die Calamiten der Gruppe A., die denselben Charakter der Berippung und Berindung, aber an den erhaltenen Nodien keine oder spärliche Astentwickelung zeigen, muss die Bestimmung als *Calamites Cisti* (incl. *leioderma*) vorläufig beibehalten werden, solange sie nicht im directen Zusammenhange mit den Calamiten der Gruppe B. gefunden werden.

Ich vermuthe, dass zwischen den beiden Gruppen ein ähnliches Verhältniss besteht, wie zwischen *Calamites Suckowi* und der *Calamites Cisti* ähnlichen Form, deren Verbindung Weiss (Steinkohlen-Calamarien mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructification II, t. 2, f. 1) darstellt. Das *Calamites Cisti* ähnliche Gebilde ist Rhizom, der daran sitzende *Calamites Suckowi* ein aus jenem hervorwachsender Seitenstamm. — Vielleicht sind ebenso die unter Gruppe A. der Calamiten des Plauen'schen Grundes erwähnten Fragmente die Rhizome der Gruppe B. Diese Rhizome können leicht auf grössere Strecken hin ohne Ast- resp. Stammnarben sein, und letztere treten dann vereinzelt und unregelmässig auf.

Es ist nicht unmöglich, dass ein ähnliches Verhältniss zwischen *Calamites leioderma* (Rhizom) und *Calamites infractus* (Seitenstamm) stattfindet. — Die Plagwitzer Calamiten ferner sind vielleicht sämmtlich nur Rhizome, ebenso muthmaasslich viele der unter dem Namen *Calamites Cisti* abgebildeten Exemplare.

Es ist sehr bedauerlich, dass die Calamiten meist nur sehr fragmentarisch zu erlangen sind und speciell bei Plagwitz die Möglichkeit, weitere Funde zu machen, abgeschnitten ist. — Die Calamiten des Plauen'schen Grundes sollen bei anderer Gelegenheit eine eingehendere Behandlung erfahren.

Bezüglich des Vorkommens von *Calamites Cisti* muss vorläufig, so lange nicht ein Palaeontologe in die glückliche Lage kommt, die Art genauer abgrenzen zu können, noch angenommen werden, dass diese Form keinen bestimmten Horizont bezeichnet, vielmehr durch das Carbon und das Rothliegende hindurchgeht. Wir unterlassen es, sämmtliche Fundpunkte anzuführen, erwähnen nur, dass *Calamites Cisti* nach Weiss (Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiet, p. 238) in den Saarbrückener und als *Calamites leioderma* in den Cuseler und Lebacher Schichten auftritt, dass *Calamites Cisti* und *leioderma* nach O. Feistmantel im Pilsener Hangendzuge vorkommen, dass *Calamites leioderma* nach Grand'Eury in den permischen Schichten von Bert in Frankreich gefunden wurde. Aus dem sächsischen Rothliegenden, sowie aus dem von Naumburg wurde *Calamites leioderma* bereits erwähnt, ebenso *Calamites Cisti* incl. *leioderma* aus den unteren Schichten des Plauen'schen Grundes, die ich als Kohlen-Rothliegendes ansehe.

3. *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart.

Taf. III [XXIII], Fig. 2—5.

(Textfiguren 1—19 von anderen Fundpunkten zum Vergleich.)

Galium album Scheuchzer, Herbarium diluvianum. 1723. t. 4, f. 1.
Palmacites verticillatus Schlotheim, Petrefactenkunde Deutschlands. 1820. t. 2, f. 24.
Rotularia cuneifolia Sternberg, Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. I. 1820—1825. t. 26, f. 4.
Sphenophyllites emarginatus Brongniart, Sur la classification et la distribution des végétaux fossiles. 1822. t. 132, f. 8.
Sphenophyllum erosum Lindley and Hullon, The fossil Flora of Great Britain. I. 1831—1833. t. 13.
Sphenophyllum Schlotheimi, ibidem. t. 27, f. 1, 2.
Sphenophyllum emarginatum Bronn, Lethaea geognostica. 1837. t. 8, f. 10.
Sphenophyllites Schlotheimi Germar, Die Versteinerungen des Steinkohlengebirges von Wettin und Löbejün. 1845. t. 6.
Sphenophyllites saxifragaefolius ibidem. t. 7, f. 1.

Sphenophyllum Schlotheimi Ettingshausen, Die Steinkohlenformation von Radnitz. 1851. t. 11 (12?).
Sphenophyllum emarginatum Geinitz, Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen. 1855. t. 20, f. 1—7; t. 34, f. 4.
Sphenophyllum Osnaburgense A. Roemer, Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges (Palaeontographica. Bd. 9). 1860. t. 5, f. 2.
Sphenophyllum Schlotheimi Coemans et Kickx, Monographie des *Sphenophyllum* d'Europe. 1864. t. 1, f. 1.
Sphenophyllum emarginatum ibidem. t. 1, f. 2; t. 2. *β Brongniartianum.* t. 1, f. 3.
Sphenophyllum erosum ibidem. t. 1, f. 5.
Sphenophyllum emarginatum Roehl, Fossile Flora der Steinkohlenflora Westphalens einschliesslich Piesberg und Osnabrück (Palaeontographica. Bd. 18). 1868—1869. t. 4, f. 12, 13. *β Brongniartianum.* t. 26, f. 2; t. 32.
Sphenophyllum erosum ibidem. t. 4, f. 19.
Sphenophyllum emarginatum Schimper, Traité de paléontologie végétale. I. 1869. t. 25, f. 18.
Sphenophyllum sp. F. Roemer, Geologie von Oberschlesien. 1870. t. 9, f. 4.
Sphenophyllum Schlotheimi O. Feistmantel, Die Versteinerungen der böhmischen Kohlengebirgs-Ablagerungen (Palaeontographica. Bd. 23). 1875—1876. t. 18, 19, f. 2, 3.
Sphenophyllum emarginatum Heer, Flora fossilis Helvetiae. 1877. t. 19, f. 15.
Sphenophyllum Schlotheimi ibidem. f. 16.
Sphenophyllum erosum ibidem. f. 11—14.
Sphenophyllum Schlotheimi Lesquereux, Description of the Coal Flora of the Carboniferous Formation in Pennsylvania and troughout the United States. I. II. 1879—1884. t. 2, f. 6, 7.
Sphenophyllum saxifragaefolium ibidem III. t. 93, f. 9.
Sphenophyllum cuneifolium Zeiller, Végétaux fossiles du terrain houiller de la France (Explication de la carte géologique de la France, Tome IV). 1880. t. 161, f. 1, 2.
Sphenophyllum emarginatum Schenk in v. Richthofen, China. Bd. 4. 1883. t. 43, f. 25, 26.
Sphenophyllum Schlotheimi Sterzel in Erläuterungen zu Section Markranstädt der geologischen Specialkarte von Sachsen. 1883. pag. 9. — Derselbe in Credner, Der Boden der Stadt Leipzig. pag. 21.

Es liegen 6 Exemplare mit *Sphenophyllum*-Abdrücken vor. Davon wurden die am besten erhaltenen Fragmente abgebildet. Taf. III [XXIII], Fig. 2, 4 und 5 zeigen Stengelreste. Dieselben sind undeutlich längsgestreift, an den Gliederungsstellen etwas verdickt und hier mit den quirlständigen Narben der Stengelblätter versehen. Bei Taf. III [XXIII], Fig. 2 sind wohl auch Astreste vorhanden. Das Verhältniss der Länge zur Dicke der Stengelglieder schwankt. Letztere sind in Taf. III [XXIII]

Fig. 2 bei 4 mm Dicke 9, 10, 12 u. 14 mm lang.
Fig. 4 „ 4 mm „ 21 mm „
Fig. 5 „ 2 mm „ 4—6 mm „

Alle Exemplare zeigen auch deutliche Blätter. Taf. III [XXIII], Fig. 2 enthält einen vollständigen Quirl von 9[1]) keilförmigen, an der Spitze mehr oder weniger abgerundeten und fein gekerbten (wenn die Spitze nicht verbrochen, verdeckt oder umgebogen ist) Blättchen, die 10—12 mm lang und im oberen Theile bis 6 mm breit sind. Von einem ca. 10 mm höher stehenden Quirl sind die oberen Theile von 3 Blättchen erhalten. Ausserdem sind einzelne Blättchen anderer Quirle sichtbar, Blättchen, die z. Th. viel breiter sind als diejenigen des vollständigen Quirls. So zeigt das Blättchen d in Taf. III [XXIII], Fig. 2 7,5 mm Breite bei 10 mm Länge (die volle Breite ist auf dem Gegendruck zu beobachten). Auch das Blättchen a in Taf. III [XXIII], Fig. 4 ist vor der Spitze 7 mm breit bei 10 mm Länge.

Die Blattnerven sind nur in einzelnen Blättchen einigermaassen deutlich zu verfolgen. In den Blättchen Taf. III [XXIII], Fig. 3 b und c (c ist Gegendruck von dem Blättchen c in Fig. 2) entspringt an der Basis ein Hauptnerv, der sich dicht über derselben gabelt. Jeder der beiden Aeste zeigt eine dreimalige Gabelung, so dass am Rande 14—15 Nervenenden liegen.

Bei anderen Blättchen (Fig. 3 a und d und Fig. 4a) scheinen an der Basis 2 oder gar 4 Nerven zu entspringen, was ganz gewiss nur darin seinen Grund hat, dass die Blättchen an der Basis oberhalb der In-

[1]) Neunblättrige Quirle kommen bei dieser Art weniger häufig vor; meist sind sie sechsblättrig. Geinitz beobachtete auch zwölfblättrige Quirle.

sertionsstelle umgebogen sind. (Fig. 3a ist die Vergrösserung vom Blättchen a, Fig. 3d die Vergrösserung vom Blättchen d in Fig. 2.)

Gehen wir nun an die Bestimmung dieses *Sphenophyllum*, so kommen mehrere Benennungen in Frage, die nicht von allen Autoren in demselben Sinne angewendet werden, vor allem *Sphenophyllum emarginatum* und *Sphenophyllum Schlotheimi* Brongniart.

Auf Grund der Diagnosen von Coemans und Kickx[1]), Weiss[2]), Schimper[3]), Heer[4]), Grand'Eury[5]), Lesquereux[6]), Renault[7]) u. A., welche *Sphenophyllum Schlotheimi* als besondere Species von *Sphenophyllum emarginatum* unterscheiden, müsste die Plagwitzer Form als *Sphenophyllum Schlotheimi* Brongniart bezeichnet werden, und zwar vor Allem wegen der Anzahl der Nervenäste, die nicht 8—12 (*Sphenophyllum emarginatum*), sondern ca. 15 beträgt. Der vordere Rand ist ausserdem abgerundet und fein gekerbt. Ein anderes Unterscheidungsmerkmal stimmt aber nicht durchweg. Bei *Sphenophyllum Schlotheimi* sollen die Nerven am Grunde nicht in einen Nerven zusammenfliessen, was bei einigen der Plagwitzer Blättchen entschieden der Fall ist, bei anderen (anscheinend) nicht.

Dieser Umstand war es zunächst, welcher mich veranlasste, die Frage nach der Selbstständigkeit jener beiden Arten von Neuem zu erörtern.

Brongniart[8]) stellte anfangs *Palmacites verticillatus* Schlotheim (d. i. *Sphenophyllum Schlotheimi*) zu seinem *Sphenophyllites emarginatus*, aber allerdings mit einem „?“. Später[9]) trennte er die Schlotheim'sche Form als *Sphenophyllum Schlotheimi* von seinem *Sphenophyllum emarginatum* und stellte ausserdem ein *Sphenophyllum truncatum* auf, ohne dasselbe jedoch näher zu charakterisiren. Jedenfalls meinte er damit die an der Spitze abgestutzte, aber nicht ausgerandete Form. — Dieser Ansicht ist auch Schimper. Er reiht aber diese Species nicht in sein System ein.

Weiss betrachtet *Sphenophyllum truncatum* Schimper (*Sphenophyllum emarginatum* Geinitz, Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen. t. 20, f. 1, 3 u. 4; Coemans et Kickx, l. c. t. 1, f. 2, t. 2. Schimper, l. c. t. 25, f. 18) und *Sphenophyllum Brongniartianum* Presl sp. (*Sphenophyllum emarginatum* Brongniart, l. c. t. 13, f. 8; *Sphenophyllum Brongniartianum* Coemans et Kickx l. c. t. 1, f. 3; *Sphenophyllum Osnabrugense* A. Roemer, Palaeontographica. t. 5, f. 2) als Unterarten von *Sphenophyllum emarginatum* (Brongniart) Geinitz und unterscheidet ausserdem, wie schon erwähnt, *Sphenophyllum Schlotheimi* als besondere Art.

Geinitz[10]) vereinigte bereits vor dem Erscheinen der Monographie von Coemans und Kickx mit *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart auch *Sphenophyllum Schlotheimi* Brongniart. — O. Feistmantel[11]) wählte später für beide den Namen *Sphenophyllum Schlotheimi*. — Ich selbst sah mich 1881[12]) infolge meiner Beobachtungen im erzgebirgischen Becken veranlasst, *Sphenophyllum Schlotheimi* (und *Sphenophyllum truncatum*) nur als Varietät von *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart aufzufassen. Vor Allem erschien es mir

---

[1]) Coemans et Kickx, Monographie des *Sphenophyllum*. 1864. pag. 10.

[2]) Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiet. 1869—1872. pag. 133. — Derselbe, Aus der Flora der Steinkohlenformation. 1881. pag. 10 und 11.

[3]) Schimper, Traité de paléontologie végétale. I. 1869. pag. 340.

[4]) Heer, Flora fossilis Helvetiae. 1877. pag. 52 und 53.

[5]) Grand'Eury, Mémoire sur la flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France. 1877. pag. 51.

[6]) Lesquereux, Description of the Coal Flora of the Carboniferous Formation in Pennsylvania and troughout the United States. 1880. pag. 52.

[7]) Renault, Cours de la botanique fossile. II. 1882. pag. 86.

[8]) Brongniart, Sur la classification des végétaux fossiles. 1822. pag. 139, t. 13, f. 8.

[9]) Brongniart, Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles. 1828. pag. 68.

[10]) H. B. Geinitz, Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen. 1855. pag. 12.

[11]) O. Feistmantel, Die Versteinerungen der böhmischen Kohlenablagerungen etc. 1875—76. Palaeontographica. Bd. 23. pag. 133.

[12]) T. Sterzel in Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau der geologischen Specialkarte von Sachsen. 1881. pag. 108, 109.

nicht angezeigt, die von Geinitz l. c. f. 2 u. 7 abgebildeten *Sphenophyllum*-Fragmente von den übrigen Exemplaren seines *Sphenophyllum emarginatum* abzutrennen und sie mit Coemans und Kickx u. A. als *Sphenophyllum Schlotheimi* als besondere Art aufzufassen. Heute betrachte ich jene Exemplare sogar nicht mehr als Varietät.

Fig. 1a Fig. 1b Fig. 1c Fig. 2 Fig. 3 Fig. 4a Fig. 4b

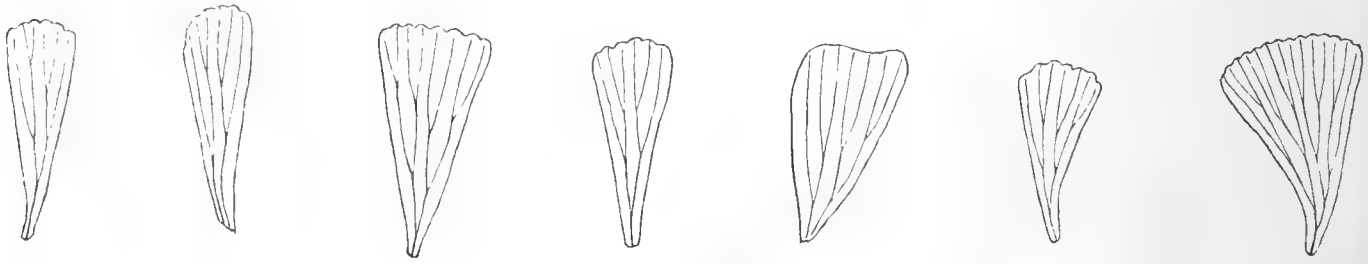


Fig. 5a Fig. 5b Fig. 6a Fig. 6b Fig. 7a

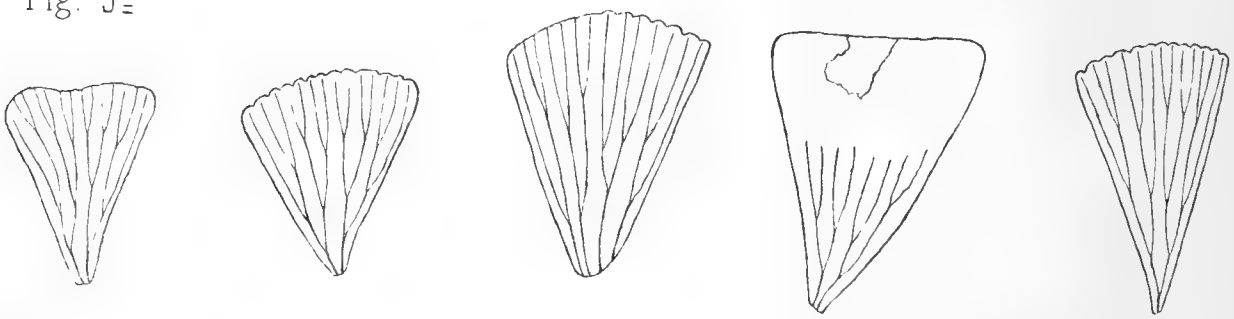


Fig. 8

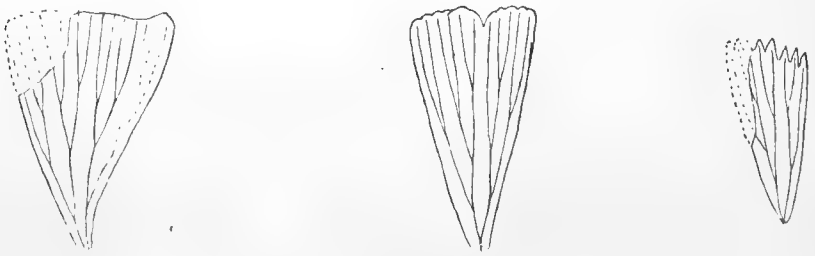


Fig. 7b Fig. 9

Sphenophyllum emarginatum Brongniart.

Fig. 1a—c. vom Gottes-Segen-Schacht in Lugau; b und c aus ein und demselben, a aus einem höher stehenden Quirle. L.
Fig. 2. vom Deutschland-Schacht in Oelsnitz. L.
Fig. 3. von Zwickau. Ch.
Fig. 4a und b. von Zwickau; b aus einem tiefer, c aus einem höher stehenden Quirl. Ch.
Fig. 5a und b. von Zwickau. Ch.
Fig. 6a und b. vom Merkur-Schacht bei Gersdorf. L.
Fig. 7a und b. vom Gottes-Segen-Schacht in Lugau; aus ein und demselben Quirl. L.
Fig. 8. von Oberhohndorf; mit Ausrandung. D.
Fig. 9. vom Frisch-Glück-Schacht in Oelsnitz. L.

Bemerkungen: L. = Museum der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig; Ch. = Mineralogisches Museum der Stadt Chemnitz; D. = Königl. mineralogisches Museum in Dresden; H. = Mineralogisches Museum der Universität Halle; B. = Botanisches Institut der Universität Leipzig.

Die von mir neuerdings angestellten Untersuchungen haben mich in der Ueberzeugung bestärkt, dass *Sphenophyllum Schlotheimi* überhaupt nicht als selbstständige Art gelten kann, ebensowenig wie *Sphenophyllum truncatum*, *Brongniartianum* und *cuneifolium*.

Erschwert wurden die betreffenden Untersuchungen dadurch, dass nur selten beblätterte *Sphenophyllum*-Stengel auf eine grössere Länge hin erhalten vorliegen. Indessen zeigen auch schon kleinere Zweigfragmente eine grosse Variabilität der Blätter und zwar dergestalt, dass die Unterschiede zwischen den genannten 4 Arten sich dadurch als unbeständig erweisen.

Ich habe dies durch eine Reihe von Zeichnungen zu veranschaulichen gesucht, für den vorliegenden

Fig. 10a

Fig. 10b

Fig. 10c

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 16

Fig. 14

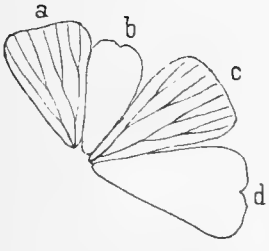


Fig. 15

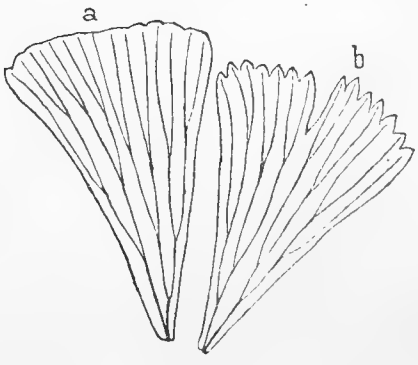


Fig. 17

Fig. 18

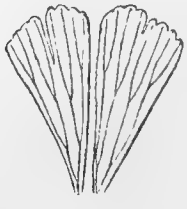


Fig. 19

Sphenophyllum emarginatum Brongniart.

Fig. 10a—c. von Wettin. H.
Fig. 11—16. vom Piesberg bei Osnabrück. Ch.
Fig. 17. von Gersweiler. B. (Goldenberg'sche Sammlung. No. 18.)
Fig. 18. von Dudweiler. B. (Goldenberg'sche Sammlung. No. 6b).
Fig. 19. von Saarbrücken. B. (Goldenberg'sche Sammlung.)

Zweck aber die Darstellung eines oder einiger Blätter aus den betreffenden Quirlen für genügend erachtet. Die abgebildeten Blättchen sind nicht isolirt gefunden worden, sondern deutlich ansitzend. Die Basis ist also nirgends verbrochen, in vielen Fällen nur umgebogen. — Die Zeichnungen wurden mit dem Zeichenprisma ausgeführt und zwar, um den Vergleich der Blattgrössen zu erleichtern, sämmtlich in $3\frac{1}{2}$facher Vergrösserung.

Ausser den hier gegebenen Abbildungen sind zu vergleichen:

Sphenophyllites emarginatus Brongniart, l. c. (Vergrösserung 2 : 1).
Sphenophyllum emarginatum Geinitz, l. c. t. 20, f. 2—4 (Vergrösserung $3\frac{1}{2}$: 1).
Sphenophyllum emarginatum Coemans et Kickx, l. c. t. 2, f. 3 (Vergrösserung 4 : 1).
Sphenophyllum Brongniartianum Coemans et Kickx, l. c. t. 1, f. 3b (Vergrösserung 3 : 1).
Sphenophyllum cuneifolium Zeiller, l. c. f. 2 (Vergrösserung 3 : 1).

Wir untersuchen zunächst die Beständigkeit der für *Sphenophyllum Schlotheimi* und für *Sphenophyllum truncatum* (resp. *Sphenophyllum emarginatum* var. *truncatum*) angegebenenen Merkmale.

a) Die Gestalt der Blätter:

Die Blätter von *Sphenophyllum Schlotheimi* sollen breit keilförmig, die von *Sphenophyllum truncatum* schmäler sein. Aus den gegebenen Abbildungen ist ersichtlich (und das lehrt auch ein Blick auf die Schlotheim'schen, Germar'schen u. s. w. Figuren), dass dieser Unterschied kein durchgreifender ist. — Schon Germar[1]) schreibt von dem Wettiner *Sphenophyllum Schlotheimi*, dass die Blattgestalten in einzelnen Fällen vielen Abweichungen unterworfen seien, welche durch verschiedene Ursachen hervorgebracht werden. Die Lage im Gestein, das Alter, die verschiedene Lage des Insertionspunktes am Stengel u. s. w. sind solche Ursachen. — Vergl. die Gestalt der Blätter von *Sphenophyllum Schlotheimi* Taf. III [XXIII], Fig. 3a—d und Fig. 4, Textfig. 10a—c, von *Sphenophyllum emarginatum (truncatum)* Textfig. 4a (tiefer stehendes) und 4b (höher stehendes Blatt desselben Stengels), Textfig. 7a u. b (aus demselben Quirl), Textfig. 1b u. c (aus demselben Quirl) u. a. (höher stehendes Blatt).

b) Die Blattspitze:

Sphenophyllum Schlotheimi soll eine sehr stumpf gerundete, leicht gekerbte, *Sphenophyllum truncatum* dagegen eine abgestutzte, stumpf gezähnte Blattspitze haben. Ich finde sie bei den Wettiner und sächsischen Formen zunächst übereinstimmend leicht gekerbt und theils mehr, theils weniger abgerundet.

Germar beobachtete an den Wettiner Exemplaren, dass der Blattrand fast immer etwas umgebogen erscheine und dadurch seine eigentliche, natürliche Begrenzung fast stets im Gestein verborgen bleibe. — Bei den sächsischen Exemplaren liegen die Blätter viel häufiger ganz flach gedrückt vor, sodass ihre natürliche Begrenzung viel deutlicher zu erkennen ist.

Der Umstand, dass die Wettiner Blättchen von *Sphenophyllum Schlotheimi* häufig am Rande und an der Spitze umgebogen und weniger in eine Ebene gedrückt sind, kann aber meiner Ansicht nach nicht als Speciesunterschied gelten; denn der Grund hiervon braucht nicht in einer besonderen Beschaffenheit der lebenden Blättchen zu liegen.

Gerundete Blattspitzen von *Sphenophyllum truncatum* zeigen Textf. 1b, 2, 5a u. b, 6 u. s. w., auch bei Geinitz l. c. f. 2.

c) Die Nervation:

aa.) *Sphenophyllum emarginatum* resp. *truncatum* soll von *Sphenophyllum Schlotheimi* dadurch verschieden sein, dass bei ersterer Art die Nerven am Blattgrunde zu einem Nerven sich vereinigen, bei der letzteren Art nicht. Nach Germar treten hier sofort bis 4 Nerven auf.

[1]) Germar, Die Versteinerungen von Wettin und Löbejün. 1844—1853. pag. 13ff.

Nach meinen Beobachtungen ist dieser vermeintliche Unterschied nur in dem Erhaltungszustande begründet. Aus meinen Abbildungen Taf. III [XXIII], Fig. 3a—d ist ersichtlich, dass bei einer und derselben Art beide Nervationsformen auftreten. — Die in den Textfiguren 1—9 abgebildeten, zu einer und derselben Form gehörenden *Sphenophyllum*-Blättchen aus dem erzgebirgischen Carbon zeigen je nachdem sie der Beobachtung bis zur Basis vorliegen oder mehr oder weniger hoch über der Basis umgebogen sind, so dass der unterste Theil verdeckt bleibt, einen oder mehrere Nerven in dem untersten zu beobachtenden Theile des Blattes. — Die erstmalige Gabelung mag ausserdem zuweilen tiefer, zuweilen höher eingetreten sein. Auch an den Wettiner Blättchen von *Sphenophyllum Schlotheimi* ist das Vorhandensein von nur einem Nerven an der Basis bei entsprechender Erhaltung zu erkennen (vergl. Textfig. 10b u. c). Ich kann nur wenig Belege dafür geben, weil mir überhaupt nur verhältnissmässig wenige Exemplare von Wettin zur Verfügung standen. Vergl. ausserdem Textfig. 11—16 vom Piesberge bei Osnabrück.

Liegt die Blattbasis ganz und flachgedrückt vor, so zeigt sie stets, dass alle Nerven von einem Hauptnerven ausgehen; ist dagegen das Blatt, wie es oft vorkommt, an der Basis rückwärts umgebogen, so ist das letzte Ende desselben nicht zu beobachten und man sieht die durch Theilung entstandenen Nervenäste eines Blatttheiles mehr oder weniger hoch über der eigentlichen Basis.

Bezüglich der Nervation an der Basis scheint die Detailzeichnung von *Sphenophyllum emarginatum* bei Coemans et Kickx, l. c. t. 2, f. 3 nicht correct zu sein. Es ist für dieses Blättchen eine dreimalige Gabelung anzunehmen, und davon lag die zweite wenigstens entschieden höher. (Vergl. die Exemplare aus dem Saar-Becken: Textfiguren 17—19.) Denselben Fehler zeigt meiner Anschauung nach die vergrösserte Zeichnung von *Sphenophyllum Brongniartianum* Coemans et Kickx, l. c. t. 1, f. 3b.

bb. *Sphenophyllum Schlotheimi* soll sehr zahlreiche (15—20, selten 25—30), *Sphenophyllum emarginatum* dagegen weniger (8—12) Nervenäste besitzen. — Die in den Textfiguren 1—9 (incl. Geinitz, l. c. f. 2) abgebildeten Blättchen aus dem erzgebirgischen Carbon zeigen 6—19 Nervenäste (Textfig. 4a, ein tiefer stehendes Blättchen, 7, Textfig. 7b, ein höher stehendes Blättchen, 14 Nervenäste), ohne dass man im Uebrigen einen verschiedenen Speciescharakter herauszufinden vermöchte. — Die mir zur Untersuchung vorliegenden Blättchen von Wettin mit deutlicher Nervation ergaben 14—17 Nervenäste. —

Auch das Verhältniss der Nervenzahl zur Breite der Blättchen ergiebt keinen constanten Unterschied. Das schmale Blättchen Textfig. 10c zeigt 17, das breitere Textfig. 10a nur 14 Nervenäste u. s. w.

Ich sehe mich demnach genöthigt, *Sphenophyllum Schlotheimi* und *Sphenophyllum truncatum* (resp. *Sphenophyllum emarginatum* var. *truncatum*) als eine und dieselbe Art zu betrachten. Für dieselbe ist mit Rücksicht auf die Priorität der Name *Sphenophyllum emarginatum* beizubehalten.

Die Bezeichnung „*emarginatum*“ bezieht sich allerdings auf die Ausrandung der Blattspitze, und wenn die Exemplare, welche dieses Merkmal besitzen, wirklich eine besondere Form repräsentirten, so würde für die nicht ausgerandete Art der Name *Sphenophyllum Schlotheimi* (*Sphenophyllum truncatum* einschliessend) anzuwenden sein.

Jene Ausrandung ist aber ein unwesentliches Merkmal, welches sowohl bei den sonst als *Spenophyllum truncatum*, wie auch bei den als *Sphenophyllum Schlotheimi* bezeichneten Exemplaren vorkommt.

Das Auftreten der Ausrandung bei *Sphenophyllum truncatum* des erzgebirgischen Carbon zeigt Textfig. 8. Sie stellt ein Blättchen von einem Exemplare des Dresdener Museums (*Sphenophyllum emarginatum* No. 2 von Oberhohndorf) dar. Fünf Quirle dieses *Sphenophyllum*-Exemplars haben ausgerandete Blättchen; die anderen Quirle besitzen nicht ausgerandete Blättchen.

Von den Exemplaren aus dem Saar-Becken zeigen die Textfiguren 18 und 19 die Ausrandung mehr oder weniger tief, die sonst ganz entsprechenden Blättchen von Textfig. 17 nicht. Brongniart's Detailzeichnung,

(l. c. t. 13, f. 8b) ist insofern nicht ganz correct, als die Nerven nach den Einschnitten verlaufend gezeichnet sind.

Germar beobachtete diese Ausrandung an seinem *Sphenophyllum Schlotheimi* von Wettin (l. c. pag. 14). So sind auch die *Sphenophyllum*-Blättchen vom Piesberge, die man theils als *Sphenophyllum Schlotheimi*, theils als *Sphenophyllum truncatum* auffassen möchte, theils mit Ausrandung versehen, theils nicht, und zwar zeigt sich diese Variation zuweilen in ein und demselben Quirl (vergl. die Textfiguren 1 bis 6). Zuweilen ist auch die Ausrandung nur scheinbar, z. B. bei Piesberger Blättchen, wenn der Talküberzug gerade an der betreffenden Stelle abgesprungen ist (Textfig. 15).

Grösse und Gestalt der Blättchen des ausgerandeten *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart (*Sphenophyllum Brongniartianum* und *Osnabrugense*) sind übrigens ebenso verschieden, wie bei den als *Sphenophyllum truncatum* und *Schlotheimi* bezeichneten Exemplaren.

Als besondere Art ist also auch *Sphenophyllum Brongniartianum* (et *Osnabrugense*) nicht aufzufassen, sogar kaum als Varietät. Indessen dürfte es doch von Interesse sein, vorkommenden Falles diese Abänderung anzudeuten und zwar unter der Beziehung „var. *Brongniartianum*".

Praktischer aber wäre es vielleicht, die strenge Rücksicht auf Priorität in diesem Falle bei Seite zu lassen und für die gewöhnlicheren, nicht ausgerandeten Exemplare den Namen *Sphenophyllum Schlotheimi* Brongniart zu gebrauchen und die ausgerandete Abänderung als var. *emarginatum* zu bezeichnen. Ich will es aber hier bei dem Vorschlage bewenden lassen und für die normale Form den Namen *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart beibehalten.

Dass ich nach den obigen Erörterungen auch *Sphenophyllum cuneifolium* Sternberg [1]) zu *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart ziehen muss, bedarf keiner weiteren Begründung.

Dass *Sphenophyllites saxifragaefolius* Germar [2]) zu dessen *Sphenophyllum Schlotheimi* gehöre, hat schon Weiss [3]) nachgewiesen [4]). Mit der letzteren Art gehört jene gleichfalls zu *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart. — Eine ähnliche gezähnte Abänderung zeigen Exemplare aus dem erzgebirgischen Carbon (vergl. Textfig. 9 und Geinitz, Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen. t. 20, f. 6) und vom Piesberge (Textfig. 16). Man wird sie als var. *saxifragaefolium* Germar, z. Th. als var. *erosum* Lindley et Hutton zu bezeichnen haben [5]).

Ueber das Vorkommen der Gattung *Sphenophyllum* ist zu bemerken, dass sie vorwiegend im Carbon auftritt und früher als eine dem Rothliegenden fremde Form angesehen wurde. Indessen mehren sich die Funde von Exemplaren dieser Gattung in den Grenzschichten zwischen Carbon und Rothliegendem und im Rothliegenden selbst.

Ich erinnere an das Vorkommen von *Sphenophyllum* im Kalke des Rothliegenden von Karniowice (Filipowice) bei Krakau [6]). Die von Roemer abgebildeten Blättchen sind ca. 12 mm lang und gegen die abgerundete Spitze hin 8 mm breit. Auf einem Exemplare, welches Weiss [7]) mir zur Ansicht sendete, war das deutlichste Blättchen gegen die Spitze hin 10 mm breit und bis auf 11 mm Länge sichtbar. Die Breite dieser Blättchen ist ziemlich bedeutend. Indessen kommt hierin das Taf. III [XXIII], Fig. 2 bei d und 3d dargestellte Blättchen von Plagwitz sehr nahe (7,5 mm : 10 mm), und unter Wettiner Exemplaren sah ich ein

[1]) Vergl. Zeiller's Figur dieser Art in Végétaux fossiles du terrain houiller de la France (Explication de la carte géologique de la France. t. 161, f. 2).

[2]) Germar, l. c. t. 7, f. 1.

[3]) Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiet. pag. 133.

[4]) Vergl. hierzu Lesquereux, l. c. t. 2, f. 6.

[5]) Coemans et Kickx, l. c. t. 1, f. 5.

[6]) F. Roemer, Geologie von Oberschlesien. 1870. pag. 117, t. 9, f. 4.

[7]) Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiet. pag. 214.

Blättchen von 8 mm Breite bei 13 mm Länge mit 16 Nervenenden, sowie ein anderes von 7 mm Breite bei 11 mm Länge. — Die von uns Textfig. 6a und b abgebildeten Blättchen sind 9 mm breit bei 11—12 mm Länge. — Weiss beobachtete am Aussenrande der Blättchen einen mittleren Einschnitt. Ein solcher scheint aber auch hier nicht bei allen Blättchen vorhanden zu sein (über den Werth dieses Merkmals s. o.). Die Nervation fand Weiss weniger gedrängt als bei *Sphenophyllum Schlotheimi*. Ich glaubte an dem von mir untersuchten Blättchen in der besser erhaltenen Blatthälfte 8 Nervenenden zählen zu können; das gäbe im Ganzen 16. — Gestalt der Blättchen und Nervenanzahl würden also für *Sphenophyllum Schlotheimi* im älteren Sinne, Ausrandung und Nervendichte für *Sphenophyllum emarginatum* im älteren Sinne sprechen. Wir sehen auch hier wieder die Unterschiede beider verwischt.

An einer Stelle einer Blattspitze beobachtete Weiss Zähnelung, wie bei *Sphenophyllum erosum*, also eine Abänderung, wie sie nach den oben gegebenen Mittheilungen sowohl bei *Sphenophyllum emarginatum* wie bei *Sphenophyllum Schlotheimi* vorkommt.

Wir können also das *Sphenophyllum* von Karniowice recht wohl als *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart bezeichnen. Der auf den ersten Anblick etwas fremdartige Habitus des *Sphenophyllum* von Karniowice hat seinen Grund in der ungewöhnlichen Erhaltungsart (in Kalk).

Ueber die Art des *Sphenophyllum* im Hornstein des mittleren Rothliegenden von Altendorf bei Chemnitz kann auch heute noch nichts Definitives gesagt werden. Meine Funde haben sich nicht vermehrt, und die älteren sind zu mangelhaft. Ich besitze 4 Exemplare mit Blättern. Sie zeigen ein Verhältniss von Länge zu Breite, wie 9 : 6 und 7 : 5 mm. Davon scheint ein Blättchen der ersteren Grösse vollständig zu sein. Gestalt, Grösse und Nervation würden dann die Bestimmung als *Sphenophyllum emarginatum* zulassen. Indessen müssen weitere Funde abgewartet werden, um diese Bestimmung sicher zu stellen und ein Urtheil darüber zu ermöglichen, wie sich diese meine älteren Funde zu dem später von Herrn Apotheker Leuckart gesammelten und von Geinitz[1]) als *Sphenophyllum* cf. *longifolium* Germar bestimmten Reste, dessen Blätter nach Geinitz ca. 16 mm lang sind, verhalten.

Auf das Vorkommen eines verhältnissmässig sehr lang- und schmalblättrigen *Sphenophyllum (Sphenophyllum* cf. *emarginatum)* im Rothliegenden des Beharrlichkeitschachtes bei Grüna kann vorläufig kein grosses Gewicht gelegt werden[2]).

Von grossem Interesse ist aber das Vorkommen von „*Sphenophyllum* cf. *emarginatum*“ im Rothliegendensandstein von Merzdorf bei Lähn in Schlesien[3]), von „*Sphenophyllum* sp.“ in Cuseler Schichten bei Blaubach bei Cusel (Exemplar von Gümbel)[4]), von „*Sphenophyllum* sp.“ bei Stepanitz unweit Starkenbach und im Hangendschiefer oberhalb der Schwarte bei Kounowa in Böhmen[5]), von „*Sphenophyllum emarginatum* und *Schlotheimi*“ in den Kounowaer Schichten[6]), von „*Sphenophyllum oblongifolium*, *angustifolium* und *Thonii*“ bei Bert[7]) in Frankreich, von „*Sphenophyllum latifolium* und cf. *oblongifolium*“ in den bituminösen Schiefern bei Autun[8]), von „*Sphenophyllum Thonii* und *Sphenophyllum* sp.“ im Roth-

---

[1]) Geinitz, Nachträge zu Dyas I. pag. 11.

[2]) T. Sterzel, Palaeontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken. VII. Bericht der naturwisschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. pag. 250 (98).

[3]) Weiss, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 34. 1882. pag. 650.

[4]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 505.

[5]) O. Feistmantel, Die Versteinerungen der böhmischen Steinkohlenablagerungen etc. Palaeontographica. Bd. 23. 1875—1876. pag. 132 und 133.

[6]) Kusta, Ueber die fossile Flora des Rakonitzer Steinkohlenlagers. Sitzungsbericht der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1883. pag. 17. — Carl Feistmantel, Die mittelböhmischen Steinkohlenablagerungen. Prag. 1883. pag. 63.

[7]) Grand'Eury, Mémoire sur la flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France. 1877. pag. 519.

[8]) Grand'Eury, l. c. pag. 513 ff.

liegenden von Corrèze bei Brive[1]), von „*Sphenophyllum oblongifolium*“ in den unteren Schichten des Plauenschen Grundes[2]), von „*Sphenophyllum erosum* und *saxifragaefolium*“ im Rothliegenden von Crock bei Eisfeld[3]). Beyschlag[4]) ist der Ansicht, dass die Sphenophyllen von Crock keiner der bisher bekannten Species unterzuordnen seien, giebt aber zu, dass sie unter den bekannten Arten den von Weiss als identisch erkannten am nächsten stehen. Die beiden Arten stehen aber in inniger Beziehung zu *Sphenophyllum emarginatum* (s. o.). Von grossem Interesse ist es, dass nach Beyschlag bei Crock ein gross- und rundblättriges *Sphenophyllum* vorkommt, ähnlich dem von Karniowice. Beyschlag hält dafür, dass die betreffenden Blättchen oberen Zweigen derselben Pflanze gehören, welche unten das *Sphenophyllum saxifragaefolium* und *erosum* Weiss trägt, dass also zwischen diesen Formen ein ähnliches Verhältniss stattfindet, wie zwischen *Sphenophyllum emarginatum (Schlotheimi)* und *saxifragaefolium* bei Wettin.

Aus Alledem geht aber hervor, dass der Typus *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart dem Rothliegenden nicht fremd ist.

4. *Cordaites principalis* Germar sp.

Taf. III [XXIII], Fig. 6 (Fig. 7—9 von anderen Fundpunkten zum Vergleich.); Taf. IV [XXIV], Fig. 1—5.

Flabellaria principalis Germar, Die Versteinungen von Wettin und Löbejün. 1844—1853. t. 23.
Cordaites principalis Geinitz, Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen. 1855. t. 21, f. 1 und 2.
Noeggerathia Beinertiana ibidem. f. 17, 18.
Cordaites Ottonis Geinitz, Dyas II. 1861—62. t. 35, f. 1—2.
Cordaites Roesslerianus ibidem. f. 5.
Cordaites principalis Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—65. t. 22, f. 6—9.
Cordaites principalis Heer, Flora fossilis Helvetiae. 1877. t. 1, f. 12—16.
Cordaites principalis Renault, Cours de la botanique fossile. I. 1881. t. 12, f. 6.

A. Blattreste:

Cordaitenblätter sind in der kleinen Flora von Plagwitz sehr häufig. Eines der Exemplare, Taf. IV [XXIV], Fig. 1, zeigt einen Schopf von ca. 8 Blättern. Von diesen ist der untere, nahe der Basis liegende Theil erhalten und die spiralige Stellung der Blätter zu erkennen. Taf. IV [XXIV], Fig. 3 stellt die Basis eines Blattes dar. Die anderen Exemplare gehören verschiedenen Theilen der Blätter an. Blattspitzen fehlen, so dass die volle Blattgestalt nicht ersichtlich ist. Wir werden daher bei der Bestimmung vorwiegend die Beschaffenheit der Nerven in's Auge fassen müssen, und auf diese ist man ja auch in den meisten Fällen bei Bestimmung von Cordaitenblättern angewiesen, da selten ganze Blätter vorliegen.

Die grösste beobachtete Blattbreite beträgt 33 mm, vielleicht sogar 50 mm, wenn in dem letzteren Falle ein Längsriss vorliegt und nicht 2 dicht an einander gerückte Blätter. Andere Reste von nur 10—27 mm Breite sind wohl jüngere Blätter oder durch Längsrisse abgetrennte Blattstreifen.

Sämmtliche Blätter sind von feinen, parallelen Längsstreifen durchzogen, von denen 8—13 auf 5 mm Breite gehen. Die einzelnen Streifen sind also 0,6—0,4 mm breit. Die nähere Beschaffenheit der Streifen ist folgende:

a) sie sind flach gerundet bis „flach dachförmig“, durch mehr oder weniger schmale, vertiefte Linien getrennt und von 3—4 dünneren Längsstreifen durchzogen (Taf. III [XXIII], Fig. 6b, c, e).

b) sie sind flach und durch schmale erhabene Längslinien getrennt. Die feinere Streifung ist verwischt und nur an wenigen Punkten angedeutet (Taf. III [XXIII], Fig. 6a).

[1]) Zeiller, Note sur quelques plantes fossiles du terrain permien de la Corrèze. Bull. de la Société géologique de France. 1879. 3. Serie. T. 8. pag. 146, t. 8.

[2]) H. B. Geinitz, Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen. pag. 12, t. 20, f. 11—14.

[3]) A. Weiss, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 179.

[4]) Beyschlag, Ueber *Sphenophyllum* in dem Rothliegenden. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. 1881. pag. 187. — Derselbe, Geognostische Skizze der Umgegend von Crock; ebendaselbst 1882. pag. 68 ff.

c) Die Vertiefungen sind concav, und die erhabenen Streifen sind dann dicker und erscheinen kielartig. Von feineren Streifen tritt einer, häufig dem Kiele nahe gerückt, hervor (Taf. III [XXIII], Fig. 6a am Rande, anderwärts auch in den mittleren Theilen).

d) Die schwächeren Streifen treten stellenweise so stark hervor, dass die Abgrenzung der Hauptstreifen dadurch undeutlich wird und das Blatt ein ähnliches Aussehen bekommt, wie etwa *Cordaites palmaeformis* (Taf. III [XXIII], Fig. 6d).

Die sub b) und c) beschriebenen Erhaltungszustände entsprechen offenbar dem Gegendrucke von a) und zwar b) den Exemplaren von a) mit schmalen Furchen, c) den Exemplaren von a) mit breiten, concaven Furchen.

Die wesentlichen Merkmale der Streifung sind offenbar demnach: die Streifen sind gleich und parallel, die Hauptstreifen 0,4—0,6 mm breit (8—13 auf 5 mm) und von ca. 4 feineren Linien durchzogen. Diese letzteren sind theilweise verwischt. Zuweilen tritt auch nur ein Zwischenstreifen deutlicher hervor.

Renault[1]) hat nun durch seine mikroskopischen Untersuchungen an verkieselten Exemplaren gefunden, dass die Nerven-Fibrovasalstränge, welche das Blatt von *Cordaites principalis* durchziehen, an der Oberseite von 3—4 schwächeren, an der Unterseite von einem stärkeren Streifen hypodermischen Gewebes begleitet werden. Die Linien (mögen sie im Abdruck erhaben oder vertieft vorliegen), welche die Hauptstreifen bei unseren Exemplaren abgrenzen, entsprechen den Nerven-Fibrovasalsträngen, die feineren Linien den Hypoderm-Streifen. — Die Breite der Streifen beträgt nach Renault 0,45 mm.

So lassen sich unsere Cordaiten von Plagwitz recht gut auf *Cordaites principalis* Renault beziehen.

Dasselbe Resultat ergiebt ein Vergleich mit dem Germar'schen Originale von Wettin[2]) *(Flabellaria principalis)*. Die Breite der Blätter desselben beträgt nach der von Germar in natürlicher Grösse beigefügten Zeichnung durchschnittlich 34 mm. Meine eigenen Messungen an ihm ergaben bis 35 mm mittlerer Breite. Reste von 13 und 28 mm sind vielleicht nur durch Längsrisse abgetrennte Blatttheile. Nach Weiss kommen auch Blätter bis zu 60 mm Breite vor. Ich zählte auf den Blättern des Originals 9—11 Nerven auf 5 mm Breite (Breite der Streifen also 0,55—0,45 mm). Die z. Th. wenig erhabenen, flachrunden Streifen sind schlecht erhalten und von den Hypoderm-Linien ist wenig oder gar nichts zu sehen.

Herr Prof. v. Fritsch hatte die Güte, mir ein Exemplar von *Cordaites principalis* (Veltheim'sche Sammlung) aus der unteren Zone des unteren Rothliegenden des Thierberges bei Wettin (Quarzsandstein) zur genaueren Ansicht zu senden, also ein Exemplar aus demselben Niveau, aus dem auch „ohne Zweifel" das Germar'sche Original stammt[3]). Die darauf befindlichen Blattreste sind 27—40 mm breit, auch vielfach der Länge nach zerrissen und gewölbt. (Entsprechende Blätter aus dem Rothliegenden von Lugau-Oelsnitz sind geradezu an den Rändern umgerollt.) Von den Längsstreifen gehen meist 10, zuweilen bis 12 auf 5 mm Breite. Hier und da ist die Abgrenzung der Hauptstreifen undeutlich und es treten die Hypodermstreifen hervor, was zu Täuschungen bezüglich der Nervation der Blätter Veranlassung geben kann. Taf. III [XXIII], Fig. 7a—c stellt einzelne der deutlichen Particen der Blätter des Thierberges dar. Wir sehen auch hier 3—4 Hypoderm-Streifen zwischen die Nerven eingeschaltet und dieselben Erhaltungszustände wiederkehren, wie sie oben von den Plagwitzer Exemplaren beschrieben wurden.

Geinitz bildet in „Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen. t. 21, f. 1 und 2" Blätter dieser Art aus dem Windbergschachte von Burgk im Plauen'schen Grunde ab. Er beschreibt (l. c. pag. 41) die Streifen auf ihrer Oberfläche als durchschnittlich $\frac{2}{3}$ mm (0,66 mm, also 7½ Hauptstreifen auf 5 mm)

[1]) B. Renault, Cours de botanique fossile. pag. 92, t. 12, f. 6.

[2]) Germar, Die Versteinerungen von Wettin und Löbejün. pag. 56. t. 23.

[3]) H. Laspeyres, Geognostische Darstellung des Steinkohlengebirges und Rothliegenden in der Gegend nördlich von Halle. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen etc. Bd. 1. Heft. 3. pag. 433, 435, 366.

von einander entfernt liegend und als niedrig und dachförmig. Nach f. 2A treten zwischen den Hauptnerven 3—5 feinere Streifen auf.

In „Die Leitpflanzen des Rothliegenden pag. 21“ wird die Bezeichnung *Cordaites principalis* auch für die Cordaitenblätter aus dem Rothliegenden von Naumburg in der Wetterau beibehalten, aber in „Dyas II. pag. 148 und 149“ für diese Form die Species *Cordaites Ottonis* Geinitz begründet (l. c. t. 35, f. 1, 2).

Geinitz sagt von diesen Cordaitenblättern (pag. 149): „Sie besitzen eine feine, im Allgemeinen sehr gleichförmige Streifung, und man findet in der Regel 10 Streifen auf 5 mm Breite vor. Diese sind etwas dachförmig und in sehr feine Linien zerspalten. Die Blätter dieser Art unterscheiden sich von *Cordaites principalis* Germar sp., mit 8—9 Streifen auf 5 mm Breite, welcher Art sie am ähnlichsten sind, durch eine etwas grössere Anzahl und Feinheit der Nerven.“

Es entspricht aber nicht nur die Breite der abgebildeten Blätter (35 mm) der an dem Germar'schen Originale und an den Plagwitzer Exemplaren beobachteten, auch die Breite und sonstige Beschaffenheit der Streifen ist nicht wesentlich verschieden, wie sich aus den oben mitgetheilten Erörterungen ergiebt. Ich füge ihnen noch folgende hinzu:

Ein Exemplar von *Cordaites Ottonis* aus dem Rothliegenden von Possendorf (Dresdener Museum) zeigt in dem einen Abdruck 7—8 Streifen, in einem anderen bis 11 Streifen auf 5 mm Breite und die Streifung trägt im Uebrigen den von *Cordaites principalis* beschriebenen Charakter. — Die Cordaiten aus dem unteren Tuff des mittleren Rothliegenden von Markersdorf bei Chemnitz besitzen 9—13 Streifen auf 5 mm Breite und im Uebrigen die Merkmale von *Cordaites principalis*. An *Cordaites Ottonis* von Saalhausen beobachtete ich 7—10, an Cordaiten aus dem Rothliegenden des Gottes-Segen-Schachtes bei Zwickau 8—9 Streifen auf 5 mm Breite. — *Cordaites* aus dem Oppelschachte im Plauen'schen Grunde (Chemnitzer Museum), also aus demselben Niveau, dem die Geinitz'schen Originale zu *Cordaites principalis* entstammen, zeigt 9 Streifen auf 5 mm (Taf. III [XXIII], Fig. 8), gleich daneben Blätter mit 8 und mit 11 Streifen auf 5 mm und dabei stellenweise den als *Cordaites Ottonis* bestimmten Erhaltungszustand. — Bei einem Exemplare von Gittersee (Chemnitzer Museum) beobachtete ich 10—12 Streifen auf 5 mm Breite bei übrigens gleicher Beschaffenheit mit den vorigen.

Ich vermag also *Cordaites Ottonis* nicht von *Cordaites principalis* zu trennen und habe dementsprechend bereits in früheren Publicationen beide als identisch genommen.

Noeggerathia Beinertiana Geinitz (Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen. t. 21, f. 17 und 18) aus dem Plauen'schen Grunde gehört auch zu *Cordaites principalis* und entspricht dem sonst als *Cordaites Ottonis* bezeichneten Erhaltungszustande[1]).

Die Vermuthung, dass *Cordaites Ottonis* nur ein Erhaltungszustand oder eine Varietät von *Cordaites principalis* sei, sprach Weiss bereits in seiner fossilen Flora des Saar-Rhein-Gebietes aus, und er wurde durch seine späteren Untersuchungen in der Annahme bestärkt, ganz besonders durch die Cordaiten im Rothliegenden von Wünschendorf[2]). Weiss beobachtete an Exemplaren dieses Fundpunktes ca. $7\frac{1}{2}$ Streifen auf 5 mm Breite bei einer Beschaffenheit derselben, wie sie für *Cordaites Ottonis* angegeben wurde, bei anderen 8, 10 und 11 Streifen auf 5 mm Breite und meint, dass man diese Formen als Abänderungen von *Cordaites principalis* betrachten könne.

Bei den Cordaiten des Rothliegenden von Crock bei Eisfeld kommen nach Beyschlag[3]) auf 5 mm

[1]) T. Sterzel, Ueber die Flora der unteren Schichten des Plauenschen Grundes. Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 342.

[2]) Weiss, Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen etc. Bd. 3. Heft 1. pag. 30.

[3]) F. Beyschlag, Geognostische Skizze der Umgegend von Crock. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. 55. 1882. pag. 71.

Breite 8—9, an anderen Stücken 9—10 feine Nerven. Zwischen den Nerven erscheint die Blattfläche bisweilen sehr schwach dachförmig. Richter[1]) bezeichnete diese Art als *Cordaites Ottonis*, Beyschlag als *Cordaites principalis*.

Bezüglich der Blattbreite der letzteren Art sei nochmals hervorgehoben, dass dieselbe sehr variabel ist. Folgende Zahlen mögen dies noch weiter erhärten:

Original in Halle	34—35—40 mm (13 und 28 mm)
Exemplar von Thierberg	27—40 mm
Von Weiss beobachtetes Exemplar . . .	60 mm
Exemplare von Naumburg	35 mm
„ „ Markersdorf	20—45 mm
„ „ Plagwitz	27—33 (10—50?) mm
„ „ Wünschendorf	11—18—27—75 mm
„ aus dem Plauen'schen Grunde	25—70 mm
„ von Oelsnitz	35 mm.

Cordaites Roesslerianus Geinitz dürfte auch nichts anderes sein, als ein Erhaltungszustand von *Cordaites principalis*. Er soll 5—6 dicke, etwas unregelmässige, in feine Linie zerspaltene Streifen auf 5 mm Breite besitzen. Es würde also im Wesentlichen nur der grössere Abstand der Streifen charakteristisch sein. Den zeigen aber z. B. Cordaiten von Weissig, die im Uebrigen ganz dem *Cordaites principalis* entsprechen, auch (*Cordaites principalis* nach E. Geinitz im Museum der geologischen Landesuntersuchung: 5—7 Streifen auf 5 mm). — Ein als *Cordaites principalis* zu bestimmendes Exemplar aus der Grube Alexandrowsk in Russland (Perm), dessen Einsicht ich der Güte des Herrn Prof. Trautschold in Moskau verdanke, zeigt an der Basis 6—7, weiter oben 7—9, am Rande bis 10 etwas dachförmige, in feine Linien gespaltene Streifen. Ein demselben Niveau entstammendes Exemplar (Grube Ilginsk) besitzt 10—13 Streifen auf 5 mm. Die Streifen sind flach und durch dünne erhabene Linien abgegrenzt, wie Taf. III [XXIII], Fig. 6a von Plagwitz. — Ich erinnere weiter an oben erwähnte Exemplare von Saalhausen und Possendorf, welche gleichfalls für die Vereinigung von *Cordaites Roesslerianus* mit *Cordaites principalis* sprechen. — Ein von Geinitz als *Cordaites Roesslerianus* bestimmtes Exemplar von Berschweiler (Dresdener Museum) zeigt 7 Streifen auf 5 mm, also schon einen mehr als 6. An demselben Fundpunkte kommen aber auch Cordaiten mit 10 Streifen auf 5 mm vor, die also als *Cordaites Ottonis* bestimmt werden müssten. Beide vereinigen sich gut mit *Cordaites principalis*. — 7 Streifen auf 5 mm haben auch als *Cordaites Roesslerianus* bestimmte Exemplare von St. Wendel im Museum der Bergakademie in Berlin. — An diese schliessen sich die mit 7½ (Wünschendorf) 8, 9 u. s. w. Streifen auf 5 mm versehenen Exemplare als verschiedene Blatttheile resp. Erhaltungszustände an. Eine Grenze zwischen *Cordaites principalis*, *Ottonis* und *Roesslerianus* zu ziehen ist auf Grund des bis jetzt vorliegenden Materiales unmöglich.

Nur andeuten will ich, dass auch die Grenze zwischen *Cordaites principalis* Germar sp. und *Cordaites borassifolius* Sternberg noch nicht sicher gezogen ist und allem Anschein nach hier und da zwei verschiedene Namen für ein und dieselbe Pflanze gebraucht worden sind. — Dass die Form der Blätter von *Cordaites borassifolius* wenigstens zuweilen derjenigen von *Cordaites principalis* ähnlich ist, erwähnt Weiss in seiner fossilen Flora des Saar-Rhein-Gebietes (pag. 201). Auch die Grösse der Blätter ist nach v. Sternberg, v. Cotta und Heer diejenige von *Cordaites principalis*; denn nach v. Sternberg's Zeichnung beträgt die

[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 21. 1869. pag. 416.

Breite der Blätter 32 mm. Corda beobachtete Blätter von 75 mm, Heer solche von 20—45 mm Breite. — Die Streifung der Blätter wird verschieden angegeben. Nach Weiss (l. c.) stehen zwischen 2 stärkeren nur 1, selten 2, nach Heer[1]) auch 3 dünnere Nerven. Ich verdanke der Freundlichkeit des Herrn Prof. Kušta in Rakonitz ein als *Cordaites borassifolius* bestimmtes Exemplar von Mor bei Rakonitz (Untere Radnitzer Schichten), welches 4—5 feine Linien zwischen den Hauptnerven zeigt (Taf. III [XXIII], Fig. 9). Dabei gehen 9 Hauptstreifen auf 5 mm Breite. Diese sind meist flach, hier und da etwas erhaben und leicht gekielt und besitzen zellige Structur, alles Merkmale, die wir bei *Cordaites principalis* antreffen. — Auffällig ist bei jenem Rakonitzer Exemplar die bedeutende Grösse. Das Blatt ist 130 mm breit und bis auf 155 mm Länge erhalten.

Aber Kušta[2]) fand auch in den Schleifsteinschiefern der Moravia bis 140 mm breite Blätter von *Cordaites borassifolius* (mit *Artisia transversa*). Will man diese Grösse als wesentlich betrachten, so trennt sie diese Exemplare ebenso gut von *Cordaites borassifolius* wie von *Cordaites principalis*, wenn nicht, kann das erstere Exemplar recht wohl als *Cordaites principalis* bezeichnet werden.

Nach Heer kommen bei *Cordaites borassifolius* auch Blätter vor, bei denen die Streifen 1 mm von einander stehen. Diese Exemplare erinnern doch sehr an den *Cordaites Roesslerianus* Geinitz, den wir als Erhaltungszustand von *Cordaites principalis* auffassen.

Bezüglich des Vorkommens gilt von *Cordaites borassifolius* dasselbe, was von *Cordaites principalis* bekannt ist. Beide werden sowohl aus dem Carbon, wie aus dem Rothliegenden angeführt. Dabei ist es auffällig, dass *Cordaites borassifolius* mehr aus den böhmischen, *Cordaites principalis* mehr aus den Ablagerungen Sachsens, Preussens etc. erwähnt wird, so dass es fast den Anschein gewinnt, als ob man sich dort mehr der Sternberg'schen, hier mehr der Germar'schen Benennung bedient hätte. — Ich möchte hiermit nur weitere Untersuchungen nach dieser Richtung hin angeregt haben. Zur endgiltigen Entscheidung der Frage gehört ein grösseres Material, namentlich von *Cordaites borassifolius*, als es mir zu Gebote steht.

Cordaites principalis tritt im Carbon des erzgebirgischen Beckens nur selten auf, und Cordaiten überhaupt werden erst häufiger an der oberen Grenze. Dagegen ist *Cordaites principalis* sehr häufig in den Rothliegenden-Schichten. Zu letzteren rechne ich auch die Steinkohlenablagerungen im Plauen'schen Grunde mit zahlreichen *Cordaites principalis*. — Bei Wettin kommt diese Pflanze überhaupt erst im Rothliegenden vor. Zeiller führt dieselbe (l. c.) aus dem Rothliegenden von Corrèze an, Bureau[3]) aus dem unteren Perm der Bretagne (Teillé), wo sie mit *Artisia* gefunden wurde. — Die Häufigkeit von *Cordaites principalis* bei Plagwitz lässt daher die Auffassung dieser Ablagerung als Rothliegendes angezeigt erscheinen.

B. Stammreste:

Die Stammreste, deren Markcylinder unter dem Namen *Artisia* Sternberg (*Sternbergia* Artis) bekannt sind, kamen häufig vor. Wir geben nur die Abbildungen von zwei der gesammelten Exemplare. Davon zeigt Taf. IV [XXIV], Fig. 5 nur den gefächerten Markcylinder, Taf. IV [XXIV], Fig. 4 zugleich auch den seitlichen Abdruck der Stammmasse.

Dass diese Gebilde zu *Cordaites (Cordaioxylon)* gehören, unterliegt keinem Zweifel mehr[4]), und dass

[1]) Heer, Flora fossilis Helvetiae. pag. 55.

[2]) Kušta, Die fossile Flora des Rakonitzer Steinkohlenbeckens. Sitzungsbericht der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1883. pag. 32.

[3]) Comptes rendus. 1885. II. Sem. No. 1. pag. 176 ff. — Bureau bestimmte die betreffenden Blattreste als *Cordaites Ottonis* und betrachtet sie nebst *Schizopteris Gümbeli* als bezeichnend für Rothliegendes.

[4]) Schenk in Zittel, Handbuch der Paläontologie. Bd. 2. pag. 242.

sie hier speciell vorwiegend Stämmchen von *Cordaites principalis* sind (von *Cordaites* n. sp. ist nur ein kleines Blättchen gefunden worden), darf ohne Weiteres angenommen werden.

Ganz entsprechende Artisien kommen z. B. bei Naumburg[1]) mit *Cordaites principalis (Ottonis* et *Roesslerianus)*, im Plauen'schen Grund u. s. w. vor. Ein Taf. IV [XXIV], Fig. 5 gleichendes Stück sah ich durch gütige Vermittelung des Herrn Prof. Trautschold von Bachmut in Russland (Sammlung der Petrowski'schen Akademie bei Moskau).

5. *Cordaites Plagwitzensis* n. sp.

Taf. IV [XXIV], Fig. 6.

Hiervon liegt nur ein isolirtes Blättchen vor. Dasselbe ist 25 mm lang und gegen die Basis hin 9 mm breit, länglich-eirund, sich von der Basis nach der abgerundeten Spitze hin allmählich verschmälernd. Das Blättchen erscheint über dem Fuss, mit dem es an der Spindel sass, etwas eingeschnürt und gedreht. Es zeigt einige schwache Längsfalten und eine zarte Nervation. Die feinen Nerven verlaufen parallel. An der Basis kommen gegen 15, an der Spitze gegen 17 auf 5 mm Breite.

Bei einem Vergleich der bisher bekannten Carbon- und Rothliegenden-Cordaiten erscheint am ähnlichsten der vorläufig nur beschriebene, aber noch nicht abgebildete *Cordaites Liebeanus* Sterzel aus dem Tuff des mittleren Rothliegenden im Helene-Schacht bei Hohndorf[2]); insbesondere ein 24 mm, mit Fuss 28 mm langes, anscheinend vollständiges Blättchen dieser Art kommt der Plagwitzer Form sehr nahe. Aber bei diesen Blättchen von *Cordaites Liebeanus* liegt die grösste Breite in der Mitte, und die Spitze ist weniger stumpf. Auch ist die Streifung weniger fein (10—12 Nerven auf 5 mm). Die anderen Blätter dieser Art sind bei ca. 12 mm Breite bis auf 52 mm Länge erhalten, die Spitze verbrochen. — Die Plagwitzer Form muss also als neue Art betrachtet werden.

Die kleine Flora von Plagwitz setzt sich zusammen aus folgenden Arten:

1. *Pecopteris Miltoni* Artis sp.
2. *Calamites Cisti* Brongniart
3. *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart
4. *Cordaites principalis* Germar sp.
5. *Cordaites Plagwitzensis* Sterzel.

Hiervon ist *Cordaites Plagwitzensis* Sterzel eine der Plagwitzer Ablagerung eigenthümliche Form, die dem *Cordaites Liebeanus* Sterzel aus dem erzgebirgischen Rothliegenden am nächsten steht.

Die übrigen Arten sind solche, die im Carbon sowohl, wie im Rothliegenden beobachtet wurden. Es ist darunter keine ausschliesslich carbonische oder permische Form, welche den directen Ausschlag geben könnte, ob die Plagwitzer Schichten zum Carbon oder zum Rothliegenden zu rechnen seien. Aber durch das gänzliche Fehlen von *Sigillaria*, *Lepidodendron* und *Stigmaria*, andererseits durch die Häufigkeit von *Cordaites* und *Artisia*, insbesondere von *Cordaites principalis*, sowie von *Pecopteris* neigt die kleine Flora (insbesondere nach unseren im erzgebirgischen Becken gewonnenen Erfahrungen) mehr zum Perm als zum Carbon hin.

---

[1]) Geinitz, Dyas II. t. 34, f. 5.

[2]) T. Sterzel, Palaeontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken. VII. Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. 1881. pag. 266.

Da nun ausserdem die Lagerungsverhältnisse für Rothliegendes sprechen, so erscheint es angezeigt, die Plagwitzer Ablagerung als unteres Rothliegendes zu bezeichnen.

Es ist nicht zu verkennen, dass die Plagwitzer Flora an die benachbarte Wettiner Carbonflora erinnert und zwar insbesondere durch *Pecopteris Miltoni* und durch das *Sphenophyllum*. Aber ich fand unter den Wettiner Pflanzenresten keinen Calamiten, der sich mit der Plagwitzer Form deckt. Ausserdem treten dort Cordaiten erst im Rothliegenden auf.

Das Rothliegende von Halle bekommt auch erst dann palaeontologisch einen entschiedenen Rothliegenden-Charakter, wenn man sicher annimmt, dass einige ältere Funde bestimmt aus diesen Schichten stammen, nämlich *Callipteris sinuata* Brongniart sp., *Walchia piniformis* und *filiciformis* Schlotheim sp.[1]).

Sicher aus dem Rothliegenden von Halle stammen nach Laspeyres:

a) aus dem unteren Rothliegenden:

1. *Calamites* sp. indef. in grossen, nicht seltenen Bruchstücken. Ob diese unseren Plagwitzer Calamiten ähnlich sind, kann ich nicht angeben.

2. Ein unbestimmbarer Farn in mehreren Stücken. Derselbe erinnert nach Laspeyre (l. c.) an *Asterocarpus pinnatifidus* Gutbier sp. (l. c. t. 5, f. 1) und an *Pecopteris Planitzensis* Gutbier (l. c. t. 9, f. 10). Es tritt also auch in diesem Rothliegenden von Farnen nur die Gattung *Pecopteris* auf. Ein Vergleich der betreffenden Gutbier'schen und unserer Farn-Abbildungen lässt es gar nicht ausgeschlossen erscheinen, dass jene in grobem Sandstein schlecht erhaltenen Farnreste denen von Plagwitz entsprechen. Ueberhaupt zeigen ja *Asterocarpus pinnatifidus* und *Pecopteris Miltoni* manches Verwandte.

3. *Cordaites principalis* Germar sp.[2]).

4. Grosse zerdrückte Bruchstücke und Stämme, die mit *Cordaites principalis* in denselben Schichten liegen. Das sind wahrscheinlich Cordaitenstämme.

5. *Araucarioxylon Brandlingi* Witham sp.[3]). Das ist *Cordaioxylon*.

6. *Aphlebia irregularis* Germar[4]). Ein ganz zweifelhafter Pflanzenrest.

b) aus dem mittleren Rothliegenden:

7. Kieselhölzer; wahrscheinlich gleichfalls *Cordaioxylon*.

8. *Lepidodendron imbricatum* Sternberg.

Kurz zusammengefasst führt also das untere Rothliegende von Halle:

1. *Calamites* sp.

2. *Pecopteris* sp.

3. *Cordaites principalis* und *Cordaioxylon (Artisia)*.

Es sind also hier dieselben Gattungen vertreten, wie bei Plagwitz, von *Cordaites* sicher auch dieselbe Species. Ob die Calamiten und Farne gleichfalls der Art nach übereinstimmen, war nicht erweislich.

Im erzgebirgischen Becken giebt es unter den Rothliegenden-Schichten keine, welche bezüglich der Flora der Plagwitzer Ablagerung entspricht. Dort fehlt das untere Rothliegende (Cuseler Schichten)[5]). Auch die anderen Rothliegenden-Ablagerungen Sachsens, die wir l. c. als gleichalterig mit jenen bezeichneten, besitzen keine analoge Pflanzenführung. Nur der Reichthum an *Cordaites principalis* und das Vorkommen von *Calamites Cisti* (incl. *leioderma*) bilden übereinstimmende Momente.

---

[1]) Laspeyres, l. c. pag. 433 (173), 451 (191), 360 (100) und 435 (175). — Weiss, Zeitschrift d deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 26. 1874. pag. 374.

[2]) Germar, l. c. t. 23.

[3]) Germar, l. c. t. 21 und 22.

[4]) Germar, l. c. t. 24.

[5]) T. Sterzel, Palaeontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken. VII. Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. pag. 218 (66) ff.

Mehr Verwandtes bieten die unteren Schichten des Plauen'schen Grundes, welche ich als unterstes Rothliegendes betrachte[1]). — Die Flora dieser Schichten ist allerdings eine viel reichere, als die von Plagwitz; aber wir finden in ihr viel *Cordaites principalis*, viel *Artisia*, den Typus *Pecopteris Miltoni*, sowie *Calamites Cisti* (incl. *leioderma*). An Stelle des *Sphenophyllum emarginatum* (incl. *Schlotheimi*) tritt dort *Sphenophyllum oblongifolium* auf, also gleichfalls eine Form, die noch das Carbon von Halle zeigt. Es haben eben die Ablagerung von Plagwitz sowie die unteren Schichten des Plauen'schen Grundes manches Analoge mit dem Carbon von Halle, ohne dass sie damit identisch sind. Bezüglich der unteren Schichten des Plauen'schen Grundes habe ich das früher (l. c.) erörtert, bezüglich des Plagwitzer Rothliegenden in der vorliegenden Arbeit.

Die Rothliegenden-Ablagerung von Plagwitz-Leipzig gehört den untersten Schichten des Rothliegenden an und ist ein Aequivalent des unteren Rothliegenden von Halle und der unteren Schichten des Plauen'schen Grundes.

II. Die Flora des mittleren Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen.

Die Flora des unteren Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen ist im ersten Theile dieser Abhandlung behandelt worden. Die betreffenden Pflanzenreste entstammen sämmtlich der Gegend von Plagwitz-Leipzig. Da sich nun weiter im oberen sächsischen Rothliegenden des genannten Gebietes (Sandsteine, Schieferletten und Conglomerate bei Geithain) keine Pflanzenreste erhalten vorfinden, so erübrigt nur noch eine Darstellung der Flora des mittleren Rothliegenden[2]).

Das Gebiet dieses Rothliegenden ist schon vielfach Gegenstand geognostischer und palaeontologischer Erörterungen gewesen. Als die wichtigsten Publicationen über dasselbe dürften folgende Arbeiten zu bezeichnen sein:

1791. Liebenroth in Freiesleben, Magazin für Oryktographie. Heft 11. pag. 134.
1836. C. F. Naumann, Erläuterungen zu Section XIV. der geognostischen Karte des Königreichs Sachsen. pag. 97—160.
1848. C. F. Naumann, Auffindung von Brandschiefer mit zahlreichen Thier- und Pflanzenresten bei Oschatz. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. pag. 296.
1849. A. v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen.

---

[1]) T. Sterzel, Palaeontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken. VII. Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. pag. 173 (21). — Derselbe in Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau der geologischen Specialkarte von Sachsen. pag. 157 ff. — Derselbe in Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1881. pag. 339—347.

[2]) Die von der geologischen Landesuntersuchung von Sachsen bewirkte Gliederung des sächsischen Rothliegenden in „unteres, mittleres und oberes Rothliegendes" bezieht sich auf die petrographische Verschiedenheit dieser drei Stufen und bezweckte die Durchführbarkeit einer kartographischen Darstellung des so ausserordentlich mannigfaltig zusammengesetzten erzgebirgischen Rothliegenden. Die später auf Grund dieser Aufnahmen bewirkte palaeontologische Untersuchung des wesentlich bei jener Specialkartirung gesammelten oder ergänzten Materials ergab, dass die drei als unteres, mittleres und oberes erzgebirgisches Rothliegendes bezeichneten Stufen das mittlere Rothliegende (also Aequivalente der Lebacher Schichten) repräsentiren. Gleiches gilt von den verschiedenen Rothliegend-Stufen des nordwestlichen Sachsen. Nur das Rothliegende von Plagwitz-Leipzig ist ein Aequivalent der Cuseler Schichten, gehört also dem unteren Rothliegenden an und ist auch in den Publicationen der geologischen Landesuntersuchung von Sachsen auf Grund meiner palaeontologischen Bestimmungen stets als solches bezeichnet und von den übrigen, das mittlere Rothliegende repräsentirenden Gebilden getrennt gehalten worden (vergl. auch die Schlussbemerkungen zu dieser Abhandlung und Sterzel, Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau. pag. 160. — Derselbe, Palaeontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken. VII. Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. pag. 222 (70)).

1852. C. F. Naumann, Lehrbuch der Geologie. pag. 701.
1856. v. Cotta, Brandschiefer im unteren Rothliegenden von Rochlitz, Saalhausen und Weissig. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. pag. 542 - 544.
1856. H. B. Geinitz, Geognostische Darstellung der Steinkohlenformation in Sachsen mit besonderer Berücksichtigung des Rothliegenden. pag. 4 und 5, 33 und 34.
1858. H. B. Geinitz, Die Leitpflanzen des Rothliegenden.
1858—1872. C. F. Naumann, Lehrbuch der Geologie. 2. Aufl. Bd. 2. pag. 602.
1861—1862. H. B. Geinitz, Die Dyas.
1871. H. B. Geinitz und Klien, Ueber dyasische Brandschiefer und Schieferthone der Gegend von Oschatz. Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. pag. 188 und 189.
1877—1885. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen, bearbeitet unter der Leitung von H. Credner, und zwar:
1877. Section Rochlitz von A. Rothpletz und E. Dathe.
1878. Section Frohburg von A. Rothpletz.
1879. Section Colditz v. A. Penck.
1879. Section Leisnig von R. Credner und E. Dahte.
1880. Section Grimma von A. Penck.
1881. Section Lausigk von J. Hazard.
1881. Section Naunhof von A. Sauer.
1882. Section Brandis von F. Schalch.
1883. Section Thallwitz von K. Dalmer.
1884. Section Mutzschen von Th. Siegert.
1885. Section Oschatz von Th. Siegert.
1885. Section Wurzen von F. Schalch.
1879. J. T. Sterzel in Erläuterungen zu Section Colditz. pag. 22 und 23.
1880. H. Credner, Geologischer Führer durch das sächsische Granulitgebirge. pag. 2, 7, 11 und 75.
1881. J. T. Sterzel in Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau. pag. 156, 157, 160, 162 ff.
1881. J. T. Sterzel, Palaeontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken. VII. Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. pag. 54 (206), 70 (222), 103—106 (255—258), 115 (267).
1884. H. Credner, Das sächsische Granulitgebirge und seine Umgebung. Erläuterungen zu der Uebersichtskarte des sächsischen Granulitgebirges. pag. 121—127.
1885. H. Credner, Die geologische Landesuntersuchung des Königreichs Sachsen. pag. 13, 38—40.

Während das Rothliegende des erzgebirgischen Beckens bei Weitem vorwiegend aus Conglomeraten, Sandsteinen und Schieferletten besteht und Eruptivgesteine und Tuffe nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen, herrscht in den gleichalterigen Gebilden, welche sich der NW.- und N.-Flanke des mittelgebirgischen Gewölbes auflagern, gerade das umgekehrte Verhältniss. Deckenförmige Ergüsse von Quarzporphyren und Porphyriten erlangen eine so allgemeine oberflächliche Verbreitung, dass die ihre Unterlage bildenden Sedimentgesteine fast überall von ihnen verborgen werden und nur lokal an ihren äussersten Rändern durch Erosion der Beobachtung zugänglich geworden sind. — Sämmtliche Porphyrdecken und die sie trennenden Tuffablagerungen sind vielorts, namentlich in der Gegend südlich von Leisnig, von Porphyr- und Pechsteingängen durchsetzt. — Die untersten Rothliegend-Schichten lagern mit flach vom Mittelgebirge abfallender Neigung discordant auf dem steil aufgerichteten archaeischen und altpalaeozoischen Nordwest- und Nordflügel des letzteren auf.

Das mittlere Rothliegende im nordwestlichen Sachsen gliedert sich nach den Erörterungen der geologischen Landesuntersuchung[1]) in folgender Weise:

1. Unteres Tuffrothliegendes (Tu). Rüdigsdorf (Section Frohburg), Connewitz und Kleinragwitz (Section Oschatz).

2. Conglomerate und Sandsteine des unteren Tuffrothliegenden (rm), z. Th. mit No. 1 wechsellagernd.

[1]) H. Credner, Die geologische Landesuntersuchung des Königreichs Sachsen. pag. 39.

3. Melaphyr von Oschatz-Mutzschen (M).

4. Porphyrittuffe (Tp). Im Nachtgrunde bei Wendishain mit bis über kopfgrossen Bomben von Porphyrit.

5. Lager von Porphyrit südlich von Leisnig, Lausigk, Kohren und Grandstein (Pt).

6. Lager von Leisniger Quarzporphyr (Pλ.)

7. Diesen Porphyren zwischengelagerte Prophyrtuffe (Tm).

8. Lager von Frohburger Quarzporphyr (Pφ).

9. Rochlitzer Porphyrtuff (Tϱ), zu unterst silicificirter Porphyrtuff des Wilden Bruches, sowie der silicificirte Thonstein (sogen. Bandjaspis) von Gnandstein und Wolftitz.

10. Localer Erguss von Frohburger Quarzporphyr (Pφ).

11. Localer Erguss von Buchheiner Quarzporphyr (Pβ).

12. Lager von Grimmaer Quarzporphyr (Pγ).

13. Lager von Pyroxen-Quarzporphyr (Pp) auf den Sectionen Naunhof, Grimma, Brandis und Wurzen, nebst dessen pyroxenarmen Modificationen (Ph), durchsetzt von mächtigen Zügen von Pyroxen-Granitporphyr.

14. Obigen Porphyrergüssen auf- und zwischengelagerte Tuffe (To), Conglomerate und Letten. Bei Buchheim (Section Colditz) etc. Sandsteine, Letten und Schieferthone nebst Flötzen von Brandschiefer bei Saalhausen (Section Oschatz).

Organische Reste sind im mittleren nordsächsischen Rothliegenden nicht häufig. Die grösste Ausbeute ergaben die Brandschiefer und Letten der Gegend von Oschatz, namentlich das in dieser Beziehung altberühmte Saalhausen. Hier fanden sich auch, und zwar zumal in den leicht zerblätternden, dünnschichtigen Varietäten des Brandschiefers, zahllose Abdrücke von *Estheria*-Schalen, ferner einzelne Flossenstacheln, Knochen, Koprolithen und Fragmente der beschuppten Haut von Fischen. Genauer bestimmbar waren hiervon: *Xenacanthus Decheni* Goldfuss sp., *Acanthodes gracilis* Beyrich sp., *Estheria tenella* Jordan sp., *Unio* an *Anodonta*[1]).

Pflanzenreste kommen im Brandschiefer spärlicher vor, häufiger, wenn auch gewöhnlich in sehr zerstückeltem Zustande, in den Schieferthonen und thonigen Sandsteinen.

Ueber das ganze Gebiet des nordsächsischen Rothliegenden zerstreut finden sich verkieselte Reste von *Cordaioxylon* vel *Dadoxylon* (*„Araucarioxylon“*). Im Uebrigen ist das Vorkommen von pflanzlichen Resten auf einige Fundstellen innerhalb der Tuffe beschränkt. Als solche sind zu nennen: Rüdigsdorf und Wolftitz auf Section Frohburg, Rochlitz, Buchheim und Lastau auf Section Colditz, Wendishain, Naunhof und Tautendorf auf Section Leisnig, Kleinragewitz und Lonnewitz auf Section Oschatz.

Das im mittleren Rothliegenden des nordwestlichen Sachsen gesammelte Pflanzenmaterial befindet sich, soweit es mir zu Gesichte kam, im Museum der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig, im mineralogischen Museum der Universität Leipzig, im königl. mineralogischen Museum in Dresden und im mineralogischen Museum der Stadt Chemnitz.

Wenn ich nun daran gehe, die fossile Flora des fraglichen Gebietes zu beschreiben, so muss ich zuerst auf einiges unsichere resp. unbestimmbare Material hinweisen, welches unten bei Zusammenstellung der Flora unseres Gebietes nicht berücksichtigt werden kann.

1. *Neuropteris Loshi* Brongniart wird von Rothpletz[2]) als im unteren Tuffe des mittleren Roth-

[1]) Siegert in Erläuterungen zu Section Oschatz. pag. 13.

[2]) Rothpletz in Erläuterungen zu Section Frohburg. pag. 21.

liegenden von Rüdigsdorf vorkommend angeführt. Da in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung kein Belegstück hierfür vorhanden ist, so gründet sich jene Notiz wahrscheinlich nur auf eine Randbemerkung v. Gutbier's[1]) zu *Neuropteris Loshi*, in welcher er sagt: „Vor 24 Jahren sah ich bei Herrn Pastor Dürr den in Hornstein von Rüdigsdorf abgedrückten Wedel eines Farn, welchen genannter Herr damals mit den Blättern der Heidelbeere (*Vaccinium Myrtillus* L.) verglich, und welcher hierher gehören mag." v. Gutbier selbst bezeichnet also seine Bestimmung als nicht sicher. Durch das eine Blättchen, welches v. Gutbier l. c. t. 9, f. 5 als *Neuropteris Loshi* abbildet, wird das Vorkommen dieser Art bei Rüdigsdorf ebensowenig sicher gestellt; denn dieses Blättchen lässt eine verschiedene Deutung zu. — Der Fundort Rüdigsdorf bei *Neuropteris Loshi* resp. *Odontopteris gleichenioides* Stur sp. muss demnach auch aus der Tabelle der Pflanzen des sächsischen Rothliegenden, die ich in den Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau gegeben habe, gestrichen werden.

2. *Tubicaulis dubius* Cotta (?) (*?Selenochlaena microrhiza* Corda). Auch diese Form wird von Rothpletz (l. c.) als bei Rüdigsdorf vorkommend aufgeführt. Das Belegstück befand sich nach einer brieflichen Mittheilung jenes Autors in der Sammlung des Herrn Dr. Crusius auf Rüdigsdorf-Sahlis.

Dieses Vorkommen ist in mehrfacher Beziehung fraglich. Zunächst stellt Rothpletz das betreffende Exemplar selbst mit „?" zu der genannten Cotta'schen Art, und letzterer lässt es unentschieden, ob die Art zu *Tubicaulis* gehört und woher sein Original stammt. Ferner schreibt Rothpletz in der brieflichen Mittheilung, dass das betreffende Exemplar nur „Wurzelwerk" zeige. Wie die Wurzeln von *Tubicaulis dubius* beschaffen waren, wissen wir noch nicht. Was Cotta[2]) beschreibt, sind Blattstiele mit C-förmigem, gegen die Peripherie geöffneten Gefässbündeln. — Bei Durchsicht der erwähnten Sammlung, die mir Herr Dr. Crusius jun. freundlichst gestattete, habe ich kein Exemplar gefunden, welches auf *Tubicaulis* bezogen werden könnte. Vielleicht hat Rothpletz, der die pflanzlichen Reste jener Sammlung „a vista" bestimmte, ohne genauere Untersuchungen damit vorzunehmen, den unter No. 14b beschriebenen *Psaronius* auf Grund seines eigenthümlichen Erhaltungszustandes (s. u.) für *Tubicaulis* gehalten.

3. *Sphenopteris erosa* Gutbier (l. c. pag. 11 und 12, t. 8, f. 8) aus dem Schieferthon von Saalhausen bei Oschatz ist nach einer von mir neuerdings vorgenommenen Untersuchung des Originals und nach einem Vergleich mit Exemplaren aus dem Perm Russlands, deren Einsicht ich den Herren Lahusen in Petersburg, Trautschold in Moskau und v. Zittel in München verdanke, nicht *Sphenopteris erosa* Morris. Diese Thatsache kann als gesichert betrachtet werden, wenn auch das Saalhausener Exemplar sehr schlecht erhalten ist. Insbesondere die Blättchen sind so macerirt, so zerrissen und fragmentarisch erhalten, dass eine bessere Zeichnung, als die von v. Gutbier gegebene, nicht herstellbar ist.

Wahrscheinlich liegt eine gewisse Entwickelungsstufe von der, bei Saalhausen zugleich mit auftretenden *Callipteris Naumanni* vor, wie sie an Exemplaren aus dem Teutonia-Schachte bei Gersdorf im erzgebirgischen Becken zu beobachten ist, eine Form, die an *Sphenopteris erosa* Morris erinnert und demnächst zur Darstellung gelangen soll (ähnlich v. Gutbier, l. c. t. 8, f. 2). Auf *Callipteris Naumanni* deuten auch der verhältnissmässig sehr dicke, gestreifte Stengel und die an demselben herablaufenden Fiederchen hin.

4. „Fruchtzapfen" aus dem Porphyrtuffe von Lastau (Penck, Erläuterungen zu Section Colditz. pag. 9). Keine Belegstücke vorhanden.

5. „Undeutliche, z. Th. in eine kohlige Substanz verwandelte Pflanzenreste", unter denen solche von Stämmen vorwiegen. Fundort wie No. 4. Nicht näher bestimmbar.

6. „Undeutliche Pflanzenabdrücke" auf Section Leisnig (R. Credner und Dathe, Erläuterungen hierzu pag. 31 und 45). Nicht näher bestimmbar.

[1]) v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. pag. 13.

[2]) Cotta, Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren Bau. 1832. pag. 25, t. 1, f. 3 und 4.

7. „Verkohlte Pfanzenfragmente“ in den Arkosen, Conglomeraten und Tuffen von Section Rochlitz (Rothpletz und Dathe, Erläuterungen hierzu pag. 37). Nicht näher bestimmbar.

8. „Dünne Kohlenlager und Reste von Pflanzen“ von Kleinragewitz (Siegert, Erläuterungen zu Section Oschatz, pag. 5). Nicht näher bestimmbar.

9. *Guilielmites Permianus* Geinitz aus dem Brandschiefer von Saalhausen[1]) ist ein ebenso zweifelhaftes und wahrscheinlich unorganisches Gebilde wie die übrigen *Guilielmites*-Exemplare. Ich bitte zu vergleichen, was ich früher[2]) darüber mitgetheilt habe. (Vergl. auch Weiss, Rothliegendes von Wünschendorf. pag. 38.)

1. *Sphenopteris germanica* Weiss.

Taf. V [XXV], Fig. 1.

Sphenopteris dichotoma v. Gutbier (non Althaus), Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 11, t. 8, f. 7 (Original von Saalhausen).

Hymenophyllites semialatus Geinitz, Die Leitpflanzen des Rothliegenden. 1858. pag. 10 excl. Figur (Saalhausen).

Odontopteris obtusiloba Göppert ex parte, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865. t. 14, f. 7 (Rothliegendes in Schlesien).

Sphenopteris germanica Weiss, Die fossile Flora des Rothliegenden von Wünschendorf. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen etc. 1879. Bd. 3. Heft 1. pag. 9ff., t. 1 (Wünschendorf).

Sphenopteris germanica Weiss, Die Steinkohlen-führenden Schichten bei Ballenstedt. Jahrbuch der königl. preussischen geologischen Landesanstalt für 1881. 1882. pag. 599, 601 (Meisdorf und Opperode).

Das vorliegende Exemplar wurde von v. Gutbier l. c. unter dem Namen *Sphenopteris dichotoma* Althaus abgebildet und beschrieben. H. B. Geinitz erkannte die Verschiedenheit der Gutbier'schen und Althaus'schen Pflanze und nannte erstere l. c. *Hymenophyllites semialatus*, bezog aber diesen Namen zugleich auf Exemplare von *Callipteris conferta* Sternberg sp. (l. c. t. 1, f. 4). Weiss machte daher in seiner fossilen Flora des Saar-Rhein-Gebietes (pag. 55) den Vorschlag, die Bezeichnung „*semialata*“ nur auf die Gutbier'sche Art anzuwenden und sie *Sphenopteris semialata* Geinitz zu nennen, dagegen Formen, wie das bei Geinitz l. c. t. 1, f. 4 abgebildete Fragment zu *Callipteris conferta* zu stellen. Da aber später in der Litteratur doch wieder Verwechselungen auftauchten, hielt es Weiss bei Beschreibung von Farnresten aus dem Rothliegenden von Wünschendorf, die mit der Gutbier'schen Art von Saalhausen identisch sind, für angezeigt, für diese den Namen *Sphenopteris germanica* einzuführen.

Durch freundliche Vermittelung des Herrn Oberbergrath Credner wurde mir die Untersuchung des Gutbier'schen Originals möglich. Ich gebe eine neue Abbildung des Saalhausener Wedels und zwar deswegen, weil das betreffende Exemplar deutlicher ist, als es nach der Gutbier'schen Figur scheinen könnte, und weil es den Exemplaren von Wünschendorf gegenüber einige Abänderungen zeigt, resp. gewisse Details noch entschiedener hervortreten lässt.

Die Spindel ist bei unseren Exemplaren gleichfalls fein gestreift, aber viel deutlicher und dichter, als es bei den Weiss'schen Exemplaren der Fall zu sein scheint, mit kleinen, vertieften, länglichen, querstehenden Närbchen (von Spreuhaaren herrührend?) versehen und zwar sowohl an den berindeten, wie an den nicht berindeten Stellen. — Ferner sind die Fiedern zweiter Ordnung viel entschiedener wechselständig als bei den Exemplaren von Wünschendorf. Bei den letzteren sind sie „fast gegenständig“ (Weiss, l. c. pag. 13 und Figur), aber doch immer noch als wechselständig zu bezeichnen. Es wird also in Weiss's Diagnose (l. c. pag. 9) das „gegenständig“ durch „wechselständig bis fast gegenständig“ zu ersetzen sein. — Im Uebrigen wäre höchstens

[1]) H. B. Geinitz, Die Leitpflanzen des Rothliegenden. pag. 18, t. 2, f. 9. — ?v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. t. 2, f. 14.

[2]) Sterzel, Palaeontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken. VII. Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. pag. 242 (Sep. pag. 90).

noch zu erwähnen, dass die Fiederchen des Saalhausener Exemplars im Allgemeinen tiefer gelappt sind, als die der Wünschendorfer Fragmente.

Die Diagnose würde mit Einfügung dieser wenigen Abänderungen lauten:

Wedel dreifach gefiedert; Fiedern erster Ordnung im Umriss länglich-oval, mit kräftiger und etwas steifer, gerader, sehr fein längsgestreifter und mit kleinen länglichen, querstehenden Närbchen bedeckter Spindel; Fiedern zweiter Ordnung oval-lanzettlich im Umriss, schief abstehend, wechselständig bis fast gegenständig. Fiederchen wechselständig, oval, stumpf, die kleineren auch fast elliptisch bis verkehrt-eiförmig, die grösseren mehr oder weniger tief gelappt, Lappen kurz und stumpf oder länglich-verkehrt-eirund bis keilförmig. Endfiederchen und Endlappen stumpf, schwach buchtig, gekerbt oder stumpfeckig. Fiederchen etwas herablaufend und meist mit den nächst tieferen noch durch etwas Blattmasse verbunden, besonders die kleineren. Nerven ziemlich gleich, 3 Hauptzweige tief am Grunde sich abzweigend, dreimal gabelig, der schwache Mittelnerv mit ein- bis zweifach gabeligen, schiefen Seitennerven, deren mehrere in jeden Lappen verlaufen. Das unterste äussere Fiederchen, von den andern mehr abgesondert, dreilappig, erhält seine Nerven direct aus der Spindel der Fiedern erster Ordnung.

Vorkommen: Schieferthon (14)[1]) bei Saalhausen. Original im mineralogischen Museum der Universität zu Leipzig.

2. *Sphenopteris hymenophylloides* Weiss.

Taf. V [XXV], Fig. 2.

Hymenophyllites fasciculatus Geinitz, Die Leitpflanzen des Rothliegenden. 1858. pag. 10. ex p. (Saalhausen).
Sphenopteris hymenophylloides Weiss, Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf. 1879. pag. 22—25, t. 2, f. 2 und 3.

Das im königl. mineralogischen Museum zu Dresden befindliche und mir von Herrn Geheimrath Geinitz freundlichst zugesandte Exemplar wurde 1852 bei Saalhausen gefunden und zuerst l. c. als *Hymenophyllites fasciculatus* aufgeführt. Geinitz ist nach einer brieflichen Mittheilung der Ansicht, dass das betreffende Exemplar am meisten dieser Gutbier'schen Art (Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. t. 6, f. 8 und 9) entspricht, obschon nach ihm *Sphenopteris Zwickaviensis* Gutbier dieselbe Art ist und dementsprechend die Etiquette folgende Bezeichnung enthält: „*Hymenophyllites (Schizopteris) fasciculata* et *Zwickaviensis*".

Das Exemplar ist wenig gut erhalten. Ich habe aber versucht, eine möglichst getreue Abbildung davon zu geben, da es sich um eine in dem betreffenden Gebiete sonst nicht beobachtete, interessante Form handelt.

Mit *Sphenopteris fasciculata* Gutbier vermag ich den vorliegenden pflanzlichen Rest nicht zu vereinigen, denn abgesehen davon, dass derselbe viel kräftiger gebaut ist, als jene Gutbier'sche Art, sind seine Fiederlappen, soweit sie in guter Erhaltung vorliegen, nicht keilförmig, sondern lineal.

Aehnlicher ist *Sphenopteris Zwickaviensis* Gutbier, l. c. t. 3, f. 2, aber nicht f. 1. — Letzteres Exemplar zeigt die schlanken, dünnen Zweige und die keil- resp. keulenförmigen Enden (*Hymenophyllum*-Fructification?) der Fiederlappen von *Sphenopteris fasciculata*, nur in etwas grösserem Maassstabe, und es ist viel berechtigter anzunehmen, dass jenes Exemplar zu der letzteren Art gehört, als dass es die fructificirenden Wedeltheile von v. Gutbiers's f. 2 darstellt. Die letztere Annahme ist rein willkürlich. Vergl. über diesen Gegenstand meine Mittheilungen in „Palaeontologischer Character der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken". pag. 258 und 259 (Sep. pag. 106 und 107).

[1]) Die beigesetzten Zahlen beziehen sich auf die pag. 41 [273] gegebene geognostische Tabelle.

Aber auch auf v. Gutbier's f. 2 zeigt nur das Wedelstück oberhalb w einige Aehnlichkeit mit unserem Exemplare, während der Wedel x—y mit seiner mehrfachen Stengeldichotomie und seinen lang-linealen, dichotomen Zipfeln vollständig verschieden von dem Saalhausener Wedelfragment ist; und selbst der Wedeltheil oberhalb w lässt auffällige Unterschiede beobachten: die Seitenfiederchen sind mehr hin- und hergebogen, die Zipfel der Fiederchen schmäler und länger, auch tiefer gespalten als bei unserem Exemplare. Wir vermögen daher auch das letztere nicht mit Sicherheit auf *Sphenopteris Zwickaviensis* zu beziehen.

Angezeigter erscheint eine Vereinigung mit *Sphenopteris hymenophylloides* Weiss. Die steife Spindel ist ziemlich kräftig längsgestreift. An ihr laufen Fiederchen herab, die in ihrer Theilung denen der Fiedern ähnlich werden (e). Die Fiedern sind spitz abgehend oder steil abgebogen, dicht mit Fiederchen besetzt, letztere tief eingeschnitten, meist in 3—4 (c und d) schmal-lineale, an der Spitze stumpfe oder abgestutzte Zipfel getheilt. Diese divergiren unter spitzen Winkeln, weshalb die Fiederchen keilförmig bis handförmig im Umriss sind. Die Theilung ist nicht so regelmässig und nicht so weitgehend als bei *Sphenopteris flabellifera* Weiss. Die Fiederlappen sind fein parallel gestreift; ausserdem verlaufen deutlich hervortretende Linien nach den Einschnitten der Fiederchen (c und e). Endlich ist es nicht ausgeschlossen, dass a und b gleichwerthige Zweige einer Dichotomie sind.

Wir bezeichnen daher das Saalhausener Wedelfragment als *Sphenopteris hymenophylloides* Weiss. Ob spätere Untersuchungen eine Vereinigung dieser Art mit *Sphenopteris Zwickaviensis* Gutbier nothwendig machen werden, ist abzuwarten.

Vorkommen: Brandschiefer (14) von Saalhausen. Original im königl. mineralogischen Museum zu Dresden (No. 5).

3. *Odontopteris obtusa* Brongniart.

Taf. V [XXV], Fig. 3.

Odontopteris obtusiloba (Naumann) v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 14. t. 8, f. 9—11 (Saalhausen).

Neuropteris? (Odontopteris obtusiloba?) v. Gutbier ibidem. pag. 14, t. 8, f. 12 (Saalhausen).

Neuropteris? v. Gutbier ibidem. pag. 14, t. 11, f. 7 (Rüdigsdorf).

Bezüglich der anderweitigen Litteratur vergl. Ch. E. Weiss, Die fossile Flora der Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. 1869—1872. pag. 36—43. — Derselbe, Studien über Odontopteriden. Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 22. 1870. pag. 853 ff.

Dass die von v. Gutbier, l. c. t. 8, f. 9—11 abgebildeten Fragmente von Saalhausen zu *Odontopteris obtusa* gehören, unterliegt keinem Zweifel. Auch das t. 8, f. 12 dargestellte Fiederchen von demselben Fundpunkte, von Naumann als *Neuropteris* bezeichnet, gehört hierher, was schon v. Gutbier vermuthete. Es ist ein *Neuropteris*-artiges Endfiederchen von *Odontopteris obtusa*.

Das grosse Fiederchen von Rüdigsdorf (v. Gutbier, l. c. t. 11, f. 7), welches v. Gutbier als *Neuropteris(?)* bezeichnet, kann gleichfalls recht wohl zu *Odontopteris obtusa* gestellt werden. Es entspricht dem Endfiederchen der zu *Odontopteris obtusa* gehörigen *Neuropteris subcrenulata* Germar (Die Versteinerungen von Wettin und Löbejün, t. 5, f. 1).

Bei einer Excursion, welche ich 1884 unter Führung des Herrn Prof. Siegert in die Oschatzer Gegend unternahm, fanden wir im Schieferthon von Kreischa bei Oschatz das Taf. V [XXV], Fig. 3 abgebildete Endfiederchen, welches ganz denen entspricht, welche Weiss (l. c. t. 3, f. 1), Steininger (Geognostische Beschreibung des Landes zwischen der unteren Saar und dem Rheine f. 3 als *Odontopteris Sternbergi*) und Göppert (Die Gattungen der fossilen Pflanzen etc. t. 8 und 9, f. 12 und 13 als *Neuropteris lingulata*) darstellen.

Vorkommen: Schieferthon (14) von Saalhausen und Kreischa (Section Oschatz). Original im mineralogischen Museum der Universität Leipzig und in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig. Unterer Porphyrtuff (1) von Rüdigsdorf (Section Frohburg).

4. *Cyclopteris* sp.

Taf. VI [XXVI], Fig. 1.

Cyclopteris Germari v. Gutbier, Abdrücke und Versteinerungen des Zwickauer Schwarzkohlen-Gebirges und seiner Umgebungen. 1835. pag. 48 (Rüdigsdorf).

Cyclopteris Germari Rothpletz in Erläuterungen zu Section Frohburg. 1878. pag. 21 (Rüdigsdorf).

Dass die vorliegenden *Cyclopteris*-Reste nur als Spindelfiederchen einer Farnspecies anzusehen sind, darf ohne Weiteres angenommen werden. Aller Wahrscheinlichkeit nach gehören sie mit dem oben erwähnten, von v. Gutbier (Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. t. 11. f. 7) abgebildeten „*Neuropteris*"-Fiederchen zu *Odontopteris obtusa* Brongniart. Kommen doch auch anderwärts mit dieser Art ähnliche *Cyclopteris*-Fragmente vor. Vergl. H. B. Geinitz, Dyas II. t. 28, f. 3 und 4; t. 29, f. 1 und 2 und besonders f. 10 aus dem Rothliegenden von Naumburg, ferner Gümbel, Beitrag zur Flora der Vorzeit. t. 8, f. 4 und 5 von Erbendorf. — Da diese Zusammengehörigkeit aber nicht sicher erweislich ist, bezeichnen wir diese Farnreste als *Cyclopteris* sp.

Diese nur fetzenweise erhaltenen *Cyclopteris*-Fiederchen mit Bestimmtheit gerade auf die Form *Cyclopteris Germari* Sternberg zu beziehen, ist unthunlich, wenn sie auch dem *Filicites conchaceus* aus dem Carbon von Wettin (Germar et Kaulfuss, Einige merkwürdige Pflanzen-Abdrücke aus der Steinkohlenformation in Acta Acad. C. Leop. Car. Vol. 15. pars 2. pag. 11 [227], t. 65, f. 5), welcher der Art zu Grunde liegt, und der *Cyclopteris Germari* Gutbier, l. c. t. 6, f. 5—7 aus dem Carbon von Zwickau ähnlich sind. — *Cyclopteris*-Fiederchen können einander recht ähnlich sein, ohne dass sie derselben Pflanze angehören. Es ist schon sehr fraglich, ob die Germar'sche und Gutbier'sche Form von Zwickau vereinigt werden dürfen. Die letztere gehört zu v. Gutbier's *Neuropteris flexuosa*, die erstere zu *Neuropteris auriculata* Germar oder zu *Odontopteris obtusa* (*Neuropteris subcrenulata* Germar). Ob die beiden *Neuropteris*-Arten identisch sind, ist fraglich. *Odontopteris obtusa* ist sicher eine andere Pflanze.

Vorkommen: Unterer Porphyrtuff (1) von Rüdigsdorf (Section Frohburg). Original in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung.

5. *Callipteris conferta* Sternberg sp. var. *polymorpha* Sterzel.

Taf. V [XXV], Fig. 4; Taf. VI [XXVI], Fig. 2 u. 3; Taf. VII [XXVII], Fig. 1 u. 2.

? *Adiantites (Neuropteris) Strogonowii* (Fischer sp.) Kutorga, II. Beitrag zur Palaeontologie Russlands. Verhandlung der kaiserl. russischen mineralogischen Gesellschaft zu Petersburg. 1844. pag. 80, t. 8 (Bjelebei).

? *Neuropteris (Callipteris) tenuifolia* Brongniart in Murchison, Geology of Russia. Vol. II. 1845. pag. 6, t. B, f. 3 (Bjelebei).

Odontopteris cristata v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 14, t. 5, f. 10 (Reinsdorf).

? *Odontopteris strictinervia* Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865. pag. 114, t. 15, f. 2 und 3 (Braunau).

Callipteris conferta Sternberg sp. var. *polymorpha* Sterzel in Erläuterungen zu Section Colditz der geologischen Specialkarte von Sachsen. 1879. pag. 22 (Buchheim).

Callipteris conferta Sternberg sp. var. *polymorpha* Sterzel in Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau. 1881. pag. 156.

Bezüglich der Litteratur zu *Callipteris conferta* überhaupt vergl. Weiss, Die fossile Flora im Saar-Rhein-Gebiete. 1869—1872. pag. 73ff. — Derselbe, Studien über Odontopteriden. Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 22. 1870. pag. 853ff.

Wedel doppelt bis einfach gefiedert. — Stengel bis 8 mm (20 mm?) dick, mit feinen Längsstreifen und mit entfernter stehenden Querstreifen versehen. — Fiedern lineal, nach Basis und Spitze hin etwas verschmälert, alternirend (hier und da fast gegenständig), ziemlich steil aufgerichtet, theils gefiedert, theils (gegen die Spitze hin) einfach und fiederspaltig oder mehr oder weniger tief gekerbt, zuweilen dichotom. Zwischen den Fiedern hier und da am Stengel herablaufende Fiederchen oder Lappen. Fiederchen mit der ganzen Basis angewachsen, herablaufend, die Rhachis spitzwinkelig verlassend, dann nach aussen biegend und sich der senkrechten Stellung nähernd, alternirend, sich berührend, bis zur Basis getrennt oder mehr oder weniger verwachsen, breit-lineal, verkehrt eirund, länglich-verkehrt-eirund bis zungenförmig (*Neuropteris*-artig), am katadromen Rande hier und da mit Einkerbungen, durch welche ein schmaler Lappen mehr oder weniger deutlich

abgegrenzt wird. — Mittelnerv spitzwinkelig entspringend, dann sich nach auswärts krümmend, schwach, vor der Spitze verschwindend, nur in den *Neuropteris*-artigen Fiederchen kräftig. Die Lappen der fiederspaltigen Fiedern ohne hervortretenden Mittelnerven (*Xenopteris*-artig). In der katadromen Blatthälfte mehrere gleichwerthige Nerven direct aus der Rhachis entspringend. Seitennerven einfach oder einmal gegabelt (in den grössten Fiederchen, z. B. in Taf. VII [XXVII], Fig. 1), spitzwinkelig entspringend, dann bogig-fächerförmig nach dem Rande verlaufend.

Diese prächtigen Farnwedel fand Dr. A. Penck bei Gelegenheit der geologischen Aufnahme von Section Colditz. Sie treten zusammen mit *Cordaites principalis* Germar sp. und verschiedenen unbestimmbaren Pflanzenresten nur an einer Stelle des oberen Tuffrothliegenden jener Section auf und zwar in dem als „Glasstein“ bezeichneten Tuffe der Buchheimer Steinbrüche.

Die organische Substanz ist durch dieselbe grünliche, pinitoidartige Masse ersetzt, welche auch den Pflanzenabdrücken der Porphyrtuffe von Zwickau (Reinsdorf), Chemnitz u. s. w. anhaftet.

Dass die in Taf. V [XXV], Fig. 4, Taf. VI [XXVI], Fig. 2 und 3, sowie Taf. VII [XXVII], Fig. 1 abgebildeten Wedelfragmente einer und derselben Art angehören, unterliegt wohl keinem Zweifel. Taf. VII [XXVII], Fig. 1 scheint Fiedern von unteren, Taf. V [XXV], Fig. 4 von mittleren Theilen des betreffenden Farn darzustellen. An letztere Figur dürfte sich weiter aufwärts Taf. VI [XXVI], Fig. 2 und endlich, gegen die Spitze der Pflanze hin, Taf. VI [XXVI], Fig. 3 anschliessen.

Die Dicke des Stengels ist nur in Taf. V [XXV], Fig. 4, Taf. VI [XXVI], Fig. 2 und Taf. VII [XXVII], Fig. 1 (oben) zu erkennen, während dieser in Taf. VI [XXVI], Fig. 3 und im unteren Theile von Taf. VII [XXVII], Fig. 1 nur streifenweise erhalten vorliegt. Vielleicht gehören mitvorkommende, unbefiederte Stengelreste von 20 mm Durchmesser zu dieser Pflanze. — Bei d in Taf. VI [XXVI], Fig. 3 ist eine ähnliche Dichotomie zu beobachten wie bei *Mixoneura obtusa* Brongniart sp. bei Weiss (Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiet. t. 3, f. 1). — Zwischen den Fiedern am Stengel herablaufende Lappen sind nur in Taf. VI [XXVI], Fig. 2 und Taf. VII [XXVII], Fig. 1 deutlich vorhanden. — Die vorwiegend am katadromen, jedoch auch am anderen Rande der Fiederchen auftretenden Einkerbungen hat unsere Form mit *Callipteris sinuata* Brongniart sp., (Histoire des végétaux fossiles I. Paris. 1828. t. 93, f. 3 und Weiss, l. c. t. 6, f. 3) gemein.

Der in Taf. V [XXV], Fig. 4 abgebildete Wedel schliesst sich recht gut an diejenigen *Callipteris*-Exemplare an, welche Weiss, l. c. pag. 79 als *Alethopteris conferta* Sternberg sp. subsp. *obliqua* Göppert sp. var. *obovata* bezeichnet, d. i. an *Neuropteris obliqua* Göppert (Die Gattungen der fossilen Pflanzen etc. t. 11) und *Alethopteris conferta* Sternberg sp. bei Weiss, l. c. t. 6, f. 5. Der Annäherung an *Callipteris sinuata* Brongniart sp. wurde schon gedacht.

Taf. VI [XXVI], Fig. 2 ist zu vergleichen mit *Callipteris conferta* subsp. *confluens* Weiss, l. c. t. 6, f. 1, sowie *Odontopteris Strogonowii* Morris (vergl. Brongniart in Murchison, Geology of Russia. Vol. II. pl. C. f. 1a. —

Die Beschaffenheit des Wedels Taf. VI [XXVI], Fig. 2, namentlich der Fieder a, berechtigt zu der Annahme, dass das Fragment, welches v. Gutbier (Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. t 5, f. 10) aus dem oberen Tuff von Reinsdorf als *Odontopteris cristata* abbildet, zu unserer Art gehört. Herr Geheimrath Geinitz hatte die Güte, mir das Gutbier'sche Original zu senden. Die in Taf. VII [XXVII], Fig. 2 gegebene neue Abbildung mag die soeben behauptete Uebereinstimmung noch weiter bestätigen.

Wahrscheinlich identisch mit der Buchheimer Form und zwar mit dem Taf. VII [XXVII], Fig. 1 abgebildeten Wedeltheile, ist *Adiantites Strogonowii* Fischer sp. aus dem permischen Kupfersandstein von Bjelebei im Gouvernement Orenburg. Grösse, Form, Stellung und Nervation der Fiederchen des Wedels,

welchen Kutorga, l. c. t. 8 abbildet, stimmen überein. Bei *Adiantites Strogonowii* drängen sich nach Kutorga die Seitennerven zu mehreren dicken Bündeln zusammen, „wodurch auf jeder Seite des Blattes 8—10 erhabene Streifen, wie Andeutungen der Läppchen, entstehen.“ Diese Spuren beginnender Fiedertheilung sind auch bei unserem Exemplare an einigen Stellen (a und b) zu beobachten.

Dass auch *Adiantites Strogonowii* zu *Callipteris* zu ziehen ist, unterliegt keinem Zweifel. Schimper stellte die Art zu *Callipteris Permiensis* Brongniart sp. und vereinigt damit *Odontopteris Permiensis* Brongniart (in Murchison, l. c. t. A, f. 1), *Pecopteris Göpperti* Brongniart (l. c. f. 2 und t. F, f. 1b und d). *Pecopteris Wangenheimi* Brongniart (l. c. t. B, f. 1d und t. F. f. 2), *Pecopteris regalis* Kutorga (l. c. 1844. t. 3), *Pecopteris principalis* Kutorga (l. c. t. 5, f. 1, 2).

Ob *Pecopteris Wangenheimi* Brongniart in diese Formenreihe aufgenommen werden kann, ist fraglich. Weiss hat bereits in seinen Studien über Odontopteriden (Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 22. 1870. pag. 872, t. 21a, f. 2 und 3) darauf hingewiesen, dass mit diesem Namen zwei verschiedene Formen bezeichnet wurden. Davon ist die eine (l. c. t. B, f. 1d) vielleicht eine *Neuropteris*, für welche Weiss den Namen *Neuropteris Qualeni* vorschlägt. Es ist indessen die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass das Exemplar grosse *Neuropteris*-artige Fiederchen einer *Callipteris* darstellt, ähnlich wie *Adiantites Strogonowii* und wie Taf. VII [XXVII], Fig. 1. — Die andere Form von *Pecopteris Wangenheimi* (l. c. t. F, f. 2) ist zwar entschieden eine *Callipteris*, aber mit zwei- bis dreifach gabeligen Nerven, während *Pecopteris Göpperti* nur einfache bis einmal gabelige Seitennerven hat. Die anderen Formen, welche Schimper zu *Callipteris Permiensis* zieht, lassen keine Nervation erkennen. — *Neuropteris Göpperti* kann mit *Callipteris conferta* vereinigt werden. Ob dahin auch *Odontopteris Permiensis*, *Pecopteris regalis* und *principalis* gehören, lässt sich wegen des Mangels an deutlicher Nervation nicht entscheiden, ist aber wahrscheinlich.

Adiantites Strogonowii scheint die unteren Partieen einer grossen permischen Form von *Callipteris conferta* zu repräsentiren, während die zuletzt genannten 3 Arten deren höhere Theile bildeten, ähnlich wie auch die vielgestaltigen Buchheimer Fragmente augenscheinlich zu einer und derselben Art gehören. Das von Kutorga (t. 8) mit abgebildete kleine Wedelfragment gehört wahrscheinlich zu derselben Pflanze (vergl, Taf. VII [XXVII], Fig. 1 bei c und Taf. VI [XXVI], Fig. 4). — Analoge Formen wie Taf. V [XXV], Fig. 3 bieten noch *Neuropteris (Callipteris) tenuifolia* Brongniart (in Murchison, l. c. t. B, f. 3) von Bjelebei, sowie *Odontopteris strictinervia* Göppert (Die fossile Flora der permischen Formation. pag. 114, t. 14, f. 2 und 3) von Braunau.

Vorkommen: Oberer Porphyrtuff (14) von Buchheim (Section Colditz). Original in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung.

6. *Callipteris Naumanni* Gutbier sp.

?Taf. VII [XXVII], Fig. 3.

Sphenopteris Naumanni v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 11, t. 8, f. 4—6 (Saalhausen); t. 8, f. 1—3 (Reinsdorf).

? Sphenopteris erosa v. Gutbier, ebenda. pag. 11, t. 8, f. 8 (Saalhausen).

Sphenopteris Naumanni H. B. Geinitz, Dyas II. 1861—1862. pag. 136 (Erbendorf).

Sphenopteris Naumanni Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865. pag. 89 (Lissitz und Nieder-Rathen)

? Odontopteris cristata Geinitz et Klien, Sitzungsbericht der Gesellschaft Isis. 1871. pag. 188 und 189 (Kleinragewitz).

Sphenopteris Naumanni E. Geinitz, Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1873. pag. 696, t. 3, f. 4 (Weissig).

Sphenopteris Naumanni Ch. E. Weiss, Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf. 1879. pag. 18 und 19, t. 3, f. 8.

Callipteris Naumanni Sterzel, Palaeontologischer Character der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken. VII. Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. 1881. pag. 255—258 (Sep. 103—106). — Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau. pag. 144, 150 und 162 (Teutonia-Schacht bei Gersdorf).

Die Gründe, weshalb ich *Sphenopteris Naumanni* zu *Callipteris* stelle, habe ich l. c. dargelegt. Eine eingehendere Darstellung der Formen von *Callipteris Naumanni* und deren Verwandten soll erst in der später

zu veröffentlichenden Abhandlung über die Flora des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken gegeben werden, weil hierfür die Abbildung der Belegstücke aus dem Teutonia-Schachte bei Gersdorf im Lugau-Oelsnitzer Becken nöthig ist. Einstweilen sei auf die Gutbier'schen Abbildungen verwiesen.

Zu *Callipteris Naumanni* mag das von Klien gefundene und hier abgebildete Exemplar aus dem Porphyrtuff von Kleinragewitz bei Oschatz gehören. Das Original befindet sich im Dresdener Museum. Es wurde von Geinitz l. c. als *Odontopteris cristata* aufgeführt. Nach einer Untersuchung, die mir Herr Geheimrath Geinitz freundlichst gestattete, muss ich bemerken, dass das Fragment leider so schlecht erhalten ist, dass es eine sichere Bestimmung nicht zulässt. Die fächerförmige Beschaffenheit der Spitze unterscheidet es aber von *Odontopteris cristata* Gutbier, bei welcher Art sich die Fiederspitze allmählich verschmälert. — Aehnliche fächerförmige Fiederenden kommen bei *Callipteris Naumanni* (Teutonia-Schacht) vor, welche Art ja auch bei Oschatz häufig gefunden wurde. Die Umgrenzung der Lappen der Seitenfiederchen ist leider so unbestimmt, dass sie eine verschiedene Auffassung zulässt. — Auch bei Weissig kam ein Exemplar vor, welches E. Geinitz zwar als *Odontopteris cristata* Gutbier bestimmt, von dem er aber sagt, dass es vielleicht auf eine verkümmerte Form von *Sphenopteris Naumanni* zurückzuführen sei (l. c. 1873. pag. 697).

Ueber die eventuelle Hierhergehörigkeit von *Sphenopteris erosa* Gutbier vergl. oben pag. 42 [276].

Vorkommen: Schieferthon und Brandschiefer von Saalhausen und Kreischa (14), sowie (?) Porphyrtuff von Kleinragewitz (1) auf Section Oschatz. Originale im mineralogischen Museum der Universität und der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig und im königl. Museum in Dresden.

7. *Callipteridium gigas* Gutbier sp.

Taf. VII [XXVII], Fig. 4.

Pecopteris gigas v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 14 und 15, t. 6, f. 1—3 (Lichtentanne).
Alethopteris gigas Geinitz, Die Leitpflanzen des Rothliegenden. 1858. pag. 12, t. 1, f. 2—3 (Weissig).
Callipteridium gigas Weiss, Studien über Odontopteriden. Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 22. 1870. pag. 878 und 879.
Alethopteris conferta Rothpletz, Erläuterungen zu Section Frohburg der geologischen Specialkarte von Sachsen. 1878. pag. 21. (Rüdigsdorf).
Callipteridium gigas Sterzel, Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau. 1881. pag. 164 (Rüdigsdorf).

Im Tuff-Rothliegenden des nordwestlichen Sachsen wurde von dieser Species nur das hier abgebildete kleine Fragment gefunden, und zwar 1876 im unteren Porphyrtuff von Rüdigsdorf durch A. Rothpletz, der das Exemplar als *Alethopteris conferta* bestimmte. Trotz des mangelhaften Erhaltungszustandes dieses Farnrestes unterliegt es keinem Zweifel, dass derselbe nicht zu *Alethopteris conferta* gehört.

Das Fragment hat 6 Fiederchen an der theilweise erhaltenen, 1,5 mm breiten Spindel. Letztere zeigt Spuren einer feinen Streifung. Die Fiederchen sind bis 20 mm lang, 5 mm breit, lineal-lanzettlich, in eine etwas nach oben gekrümmte Spitze auslaufend, dicht gedrängt, mit der ganzen Basis ansitzend. Nur der Mittelnerv ist erhalten. Derselbe ist kräftig, verschwindet aber vor der Spitze.

Bezüglich der Grösse der Fiederchen kommt unserem Exemplar nur v. Gutbier's f. 1 (l. c.) gleich. Die von Geinitz l. c. abgebildeten Fragmente von Weissig zeigen bei annähernd gleicher Länge grössere Breite. Andererseits sind aber die letzteren Exemplare dem unseren durch die spitzlichen Fiederenden ähnlicher. Später werde ich Fiedern derselben Art von Lugau-Oelsnitz zur Abbildung bringen, die zusammen mit den bisher bekannt gewordenen Fragmenten der vorliegen Art zeigen, dass eine Trennung in eine stumpf- und eine spitzfiederige Art nicht durchführbar ist, vielmehr beide als Abänderungen derselben Art zu betrachten sind, welcher Auffassung bereits Geinitz Rechnung trug.

Vorkommen: Unterer Porphyrtuff (1) von Rüdigsdorf (Section Frohburg). Original im Museum der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig.

8. *Scolecopteris (Asterotheca) arborescens* Schlotheim sp.

Cyatheites arborescens Geinitz et Klien, Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. 1871. pag. 188 und 189 (Kleinragewitz).

(Anderweitige Litteratur vergl. in Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. pag. 84 und in Stur, Zur Morphologie und Systematik der Culm- und Carbon-Farne. pag. 122.)

Das von Klien im Schieferthone von Kleinragewitz gefundene Exemplar wurde mir von Herrn Geheimrath Geinitz gütigst zugesandt. Es ist nur ein Fragment von 1 cm Länge mit 8 linealen Fiederchen von 5 mm Länge und 2 mm Breite an einer ziemlich starken (1,5 mm) Rhachis. Die Fiederchen sind fructificirend *(Scolecopteris?)*. — Trotz der fragmentarischen Erhaltung des Exemplars erscheint obige Bestimmung zulässig.

Vorkommen: Schieferthon (1 und 2) von Kleinragewitz (Section Oschatz). Original im königl. mineralogischen Museum in Dresden (No. 14).

9. *Scolecopteris mertensioides* Gutbier sp.

Asterocarpus mertensioides v. Gutbier, Gäa von Sachsen. 1843. pag. 84 (Carbon von Zwickau).

Pecopteris mertensioides v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 15, t. 5, f. 6 (Saalhausen), f. 7 (Carbon von Zwickau), f. 5 (nach Geinitz *Pecopteris Candolliana*, Rothliegendes von Reinsdorf).

Alethopteris mertensioides Geinitz, Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen. 1855. pag. 29, t. 33, f. 1 (Carbon von Ober-Hohndorf).

Asterotheca mertensioides Sterzel, Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau. 1881. pag. 164 (Rothliegendes des Dufour-Schachtes).

Scolecopteris mertensioides Stur, Zur Morphologie und Systematik der Culm- und Carbon-Farne. 1883. pag. 97 und 124.

Das von v. Gutbier l. c. abgebildete Exemplar von Saalhausen stand mir nicht zu Gebote. Aus der Abbildung geht hervor, dass nur die Form der Fiederchen und der Mittelnerv, nicht aber Seitennerven und Fructification daran erkennbar waren. Wenn wir trotz dieser Mängel, ebenso wie Geinitz und Stur, das Gutbier'sche Fragment bei der genannten Art belassen, so geschieht es, weil bezüglich des Habitus das von v. Gutbier mit abgebildete Exemplar aus dem Carbon von Zwickau t. 15, f. 7 am entsprechendsten ist, ähnlicher als die verwandte *Pecopteris Candolliana* Brongniart.

Zu der letzteren Art zieht Geinitz v. Gutbier's f. 5 (von Reinsdorf) und zwar der tief gegabelten Seitennerven wegen. Nach Geinitz besitzt die echte „*Alethopteris mertensioides*“ nur einfache Nerven, während v. Gutbier in seiner Diagnose von gegabelten Nerven spricht.

Die aus dem Rothliegenden des Dufour-Schachtes stammenden und von mir l. c. als *Asterotheca mertensioides* bestimmten Farnreste stimmen im Habitus mit dem Saalhausener Exemplare überein. Die im sächsischen Rothliegenden häufig die organische Masse der Pflanzenreste ersetzende pinitoidartige Substanz überzieht diese Abdrücke und lässt nur hier und da *Asterotheca-* resp. *Scolecopteris*-Fructification erkennen. Augenscheinlich waren alle Wedelfragmente fertil, und infolgedessen ist die Nervation so verdeckt, dass nicht sicher zu entscheiden ist, ob einfache oder gegabelte Nerven vorliegen. Es hat hier und da den Anschein, als ob die Seitennerven einfach wären.

Ich hatte l. c. die vorliegende Art zu *Asterotheca* gestellt; Stur zieht sie zu *Scolecopteris*. Zwischen diesen beiden Gattungen zu unterscheiden, wird meist recht schwer, wenn nicht unmöglich sein. Ich wage es bezüglich der *Pecopteris mertensioides* nicht, und wenn ich jetzt die in Rede stehende Form zu *Scolecopteris* stelle, so folge ich damit dem Vorgange Stur's.

Vorkommen: Brandschiefer (14) von Saalhausen (Section Oschatz).

10. *Asterotheca (Scolecopteris?) pinnatifida* Gutbier sp.

Taf. VII [XXVII], Fig. 5 und 6.

Neuropteris pinnatifida v. Gutbier, Zwickauer Schwarzkohlen-Gebirge. 1835. pag. 61, t. 8, f. 1—3 (Reinsdorf).
Neuropteris pinnatifida v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 13, t. 5, f. 1—4 (Reinsdorf).
Pecopteris Geinitzi v. Gutbier, ebenda. pag. 16. t. 2, f. 10 (Reinsdorf), t. 9, f. 1 und 2 (Possendorf), f. 3 (Tafelerklärung f. 8. — Burgstädtel), t. 11, f. 5 (Rüdigsdorf), f. 6 (Chemnitz).
Pecopteris fruticosa v. Gutbier, ebenda. pag. 16, t. 5, f. 8 und 9 (Reinsdorf).
? Pecopteris gigas ? v. Gutbier ex p., ebenda. pag. 14, t. 9, f. 8 (Tafelerklärung f. 7. Burgstädtel).
Alethopteris pinnatifida Geinitz, Die Leitpflanzen des Rothliegenden. 1858. pag. 13.
Alethopteris pinnatifida Geinitz, Dyas II. 1861—1862. pag. 142 (Erbendorf, Klein-Schmalkalden).
Asterocarpus Geinitzi Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865. pag. 128, t. 8, f. 8 (Oelberg bei Braunau).
Alethopteris pinnatifida Rothpletz, Erläuterungen zu Section Frohburg. 1878. pag. 21 (Rüdigsdorf).
Asterocarpus pinnatifidus Sterzel, Erläuterungen zu Section Burkhardtsdorf. 1879. pag. 39 und 40 (Markersdorf).
Asterocarpus pinnatifidus Sterzel, Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau. 1881. pag. 144 und 164 (Rothliegendes im Teutonia-Schachte. — Rothliegendes von Hilbersdorf etc.).

v. Gutbier bildet diese Art von Rüdigsdorf ab. Taf. VII [XXVII], Fig. 5 ist ein von demselben Fundpunkte stammendes Exemplar (gefunden von Rothpletz). Es entspricht am meisten der *Neuropteris pinnatifida* Gutbier (Zwickauer Schwarzkohlengebirge. t. 8, f. 1, unterstes Fiederchen rechts); jedoch ist keineswegs ausgeschlossen, dass ein Fiederfragment von *Pecopteris Miltoni* vorliegt. Ein Blick auf die oben von Plagwitz abgebildeten Farne wird diese Vermuthung gerechtfertigt erscheinen lassen, und der Erhaltungszustand des Rothpletz'schen Exemplars ist nicht gut genug, als dass dieser Zweifel gelöst werden könnte.

Taf. VII [XXVII], Fig. 6 wurden kleine Blättchen dargestellt, wie sie im silicificirten Rochlitzer Tuffe des „Wilden Bruches" vorkommen (Chemnitzer Museum). Nur die Umrisse sind erhalten, und diese entsprechen denen der Blättchen von *Neuropteris pinnatifida* Gutbier (Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. t, 5, f. 1a, b), *Pecopteris fruticosa* Gutbier (ibidem t. 5, f. 9), *Pecopteris Geinitzi* Gutbier (ibidem t. 2, f. 10). Trotzdem bleibt natürlich die Zugehörigkeit zu der in Rede stehenden Art fraglich.

Vorkommen: Unterer Tuff (1) von Rüdigsdorf (Section Frohburg). — (?Original im Museum der geologischen Landesuntersuchung; ?silicificirter Tuff von Rochlitz (9). — Original im Museum der Stadt Chemnitz.

11. *Schizopteris trichomanoides* Göppert.

Taf. VII [XXVII], Fig. 7a—c.

Chondrites trichomanoides (Tafelerklärung: *Trichomanites fucoides*) Göppert, Systema Filicum fossilium. 1836. pag. 268, t. 30, f. 26.
Schizopteris trichomanoides Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865. pag. 94 und 95, t. 8, f. 7; t. 9, f. 5 (Braunau in Böhmen und Neurode in Schlesien).
Schizopteris trichomanoides Weiss; Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. 1869—1872. pag. 60, t. 12, f. 7 (Mittel-Lebacher Schichten von Schwarzenbach).
Schizopteris trichomanoides Weiss, Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf. 1879. pag. 25, t. 3, f. 1 (Wünschendorf).
Schizopteris trichomanoides Zeiller, Note sur quelques plantes fossiles du terrain permien de la Corrèze. Bull. de la Société géologique de France, 1880. 3. série. pag. 196, t. 4, f. 1 und 2 (Grès du Gourd-du-Diable).

Die hier abgebildeten ein- bis zweimal gegabelten Blattfragmente mit linealen, mehr oder weniger gespreizten, an den Enden rundlich abgestutzten Lappen dürften am besten auf obige Species zu beziehen sein. Einen Mittelnerven vermag ich nicht zu entdecken, nur bei Fig. 7b und c feine Längsstreifen gegen den Rand hin.

Aehnlich ist *Schizopteris Gümbeli* Geinitz sp. Letztere Species hat aber längere lineale, steif aufrechte Zipfel, die unter spitzeren Winkeln abgehen, als dies insbesondere bei unseren Exemplaren Fig. 7a und c der Fall ist.

Vorkommen: Schieferthon (14) von Saalhausen. Originale im Museum der geologischen Landesuntersuchung (Fig. 7b und c) und im mineralogischen Museum der Universität Leipzig (Fig. 7a mit *Sphenopteris germanica*).

12. *Psaronius infarctus* Unger.

Psaronius helmintholithus Cotta ex parte, Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren inneren Bau. 1832. pag. 31, t. 6, f. 3; t. A, f. 2.
Psaronius infarctus Unger in Endlicher, Genera plantarum. Mantissa II. 1843. pag. 4.
Psaronius infarctus Corda, Beiträge zur Flora der Vorwelt. 1845. pag. 99, t. 34.
Psaronius infarctus Stenzel, Ueber die Staarsteine. 1854. pag. 831, t. 38, f. 6.
Psaronius infarctus Stenzel in Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865. pag. 57ff., t. 5, f. 1, 2.
Psaronius helmintholithus Rothpletz, Erläuterungen zu Section Frohburg. 1878. pag. 20 (Rüdigsdorf).
Psaronius infarctus Renault, Cours de la botanique fossile. III. 1883. pag. 143 und 150, t. 25, f. 1, 2 und 4.

Das Belegstück für diese Art befindet sich in der Sammlung des Herrn Dr. Crusius auf Rüdigsdorf-Sahlis und wurde mir von Herrn Dr. Crusius jun. freundlichst zur Untersuchung überlassen. Rothpletz bestimmte es als *Psaronius helmintholithus* Cotta, und es gehört allerdings in die Reihe der Psaronien, welche Stenzel, dem wir die eingehendsten Untersuchungen über Psaronien verdanken, als „Sectio helmintholithi" bezeichnet, aber nicht zu der Art, die jetzt nach dem Vorgange Unger's als *Psaronius helmintholithus* Cotta im engeren Sinne aufgefasst wird.

Es trägt das betreffende Exemplar vielmehr sehr deutlich den Character des *Psaronius infarctus* Unger.

Erhalten ist ein Theil der Stammaxe mit zahlreichen, gedrängten, bescheideten Gefässbändern, sowie ein Theil der schmalen Rinde mit dickbescheideten Wurzelanfängen, in denen die Gefässbündel nicht erhalten sind.

Vorkommen: Porphyrtuff (1) von Rüdigsdorf (Section Frohburg).

13. *Psaronius Haidingeri* Stenzel.

„Sternstein" Schulze, Dresdener Magazin. Bd. 2. 1765. pag. 261 und 274, f. 4.
Psaronius asterolithus Cotta ex parte, Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren inneren Bau. 1832. pag. 29, t. A, f. 1; t. 4, f. 3 u. 4.
Psaronius Haidingeri Stenzel, Ueber die Staarsteine. 1854. pag. 878, t. 39.
Psaronius Haidingeri Stenzel in Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865. pag. 74. t. 5, f. 8.
Psaronius asterolithus Rothpletz, Erläuterungen zu Section Frohburg. 1878. pag. 20 (Rüdigsdorf).

Auch von dieser Art wurde im mittleren Rothliegenden des nordwestlichen Sachsen, und zwar bei Rüdigsdorf, nur ein Exemplar gefunden, welches sich gleichfalls in der Sammlung des Herrn Dr. Crusius befindet. Derselbe gestattete in freundlichster Weise die Herstellung von Dünnschliffen, deren Untersuchung die völlige Uebereinstimmung mit dem von Stenzel (l. c. 1854. t. 39) abgebildeten *Psaronius Haidingeri* ergab.

Die Stammaxe ist nicht vorhanden. Die Wurzeln sind dick (bis 12 mm Durchmesser), kreisrund oder wenigstens rundlich, mit dünnen Aesten. Das umfangreiche Innenparenchym der Wurzeln hat grössere und kleinere Lücken. Die Wurzel-Holzbündel sind 6—8 eckig. Die Scheide derselben ist nicht erhalten. Die Gefässsterne besitzen 6—8 Strahlen. Gegen das Ende der Strahlen legen sich an diese zahlreiche kleine Gefässe an. Das an die Strahlen grenzende Zellgewebe ist zerstört. — Jede Wurzel ist umgeben von einer aus ca. 5 Reihen dickwandiger Zellen bestehenden Prosenchymscheide, welche nach aussen rasch in eine dickere Schicht dünnwandiger Parenchymzellen übergeht, die an der Peripherie mehr oder weniger scharf abgegrenzt ist.

Vorkommen: Porphyrtuff (1) von Rüdigsdorf (Section Frohburg).

14. *Psaronius* sp.

Die Sammlung des Herrn Dr. Crusius enthält noch zwei Exemplare von *Psaronius*, deren nähere Bestimmung unmöglich ist. Das eine Exemplar (a) ist ein Rindenstück mit schlecht erhaltenen Wurzelanfängen.

Der andere Rest (b) gehört vielleicht zu *Psaronius Cottai* Corda. Die Stammaxe ist nicht erhalten. Die Wurzelanfänge und Wurzeln sind von einer dicken Prosenchymscheide umschlossen. Das Innenparenchym ist nur theilweise erhalten und dann zart und dicht. In demselben liegt ein 6—7 eckiges Holzbündel mit dünner Scheide und einem 6—7 strahligen Gefässstern. „Röhrenzellen" sind aber nicht vorhanden.

Das Versteinerungsmaterial ist grossentheils fast schwarz; nur an den Stellen, wo das Innenparenchym der Wurzeln zerstört ist, bemerkt man weissen Quarz, welcher, wie man das sonst bei den sogenannten Festungsachaten beobachtet, concentrische Schichten bildet und sich im Centrum krystallinisch ausgeschieden hat. Die weissen Quarzpartieen sind zuweilen halbmond- resp. C-förmig. Es erinnert daher das Stück bei oberflächlicher Betrachtung an *Tubicaulis*, auf welche Gattung es aber keinesfalls bezogen werden darf.

Vorkommen: Porphyrtuff (1) von Rüdigsdorf (Section Frohburg).

15. *Porosus (Psaronius?) communis* Cotta.

Porosus communis Cotta, Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren inneren Bau. 1832 und 1850. pag. 39, t. 8, f. 1—3 (Rüdigsdorf und Windberg bei Dresden).

Tempskya macrocaula Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865. pag. 44.

Unter dem Namen *Porosus communis* beschrieb Cotta l. c. verkieselte Stengelreste. Er sagt von ihnen: „Runde, elliptische oder breit gedrückte, röhrenartige Gefässbündel stehen parallel, entfernt und gleichmässig vertheilt, aber ohne Ordnung. Ihr Inneres zeigt im Durchschnitt mehrere deutliche Poren."

Göppert und nach ihm Schimper stellen *Porosus communis* zu *Tempskya macrocaula* Corda. Zu der Gattung *Tempskya* gehören nach Corda [1]) die peripherischen Theile von Farnstämmen, deren mit Wurzeln umhüllte Blattstiele allein erhalten sind. Die mit einem centralen Fibrovasalbündel versehenen Wurzeln sind klein und kreisrund, die Blattstiele im Querschnitt grösser, gerundet, gefaltet oder geflügelt, mit einer dicklichen Rinde und gedreiten Fibrovasalbündeln versehen, einem grösseren geschlossenen oder mondförmigen, oben einwärts gebogenen und gegenständigen kleineren mondförmigen Fibrovasalbündeln. — Nach Schenk [2]) sind aber die Exemplare von *Tempskya* als ganze Stämme von Farnen in sehr verschiedenem Grade der Vollständigkeit erhalten zu betrachten, bei denen die in Grösse und Form unter sich verschiedenen Fibrovasalbündel im Parenchym vertheilt liegen.

Porosus communis kann nicht zu *Tempskya* gehören, denn das von Cotta l. c. t. 8, f. 1 abgebildete Exemplar zeigt nur kleine rundliche, „röhrenartige" und t. 8, f. 2 (vergr. f. 3) nur langelliptische, gebogene bis geschlängelte, berindete Gebilde, die bei beiden Exemplaren sicher Wurzeln sind, nur mit dem Unterschiede, dass bei t. 8, f. 1 ein guter Querschnitt, bei t. 8, f. 2 und 3 ein Mittelding zwischen Quer- und Längsschnitt vorliegt.

Gegen die Vereinigung des *Porosus communis* mit *Tempskya* spricht aber auch der Umstand, dass sämmtliche Originale dieser Gattung, deren Fundpunkte sicher bekannt sind, dem Wealden [3]) und Senon [4]) angehören.

Vielleicht gehören die Rüdigsdorfer Exemplare von *Porosus communis* zu den daselbst beobachteten Psaronien.

Vorkommen: Unterer Porphyrtuff (1) von Rüdigsdorf.

---

[1]) Corda, Beiträge zur Flora der Vorwelt. pag. 81.

[2]) Schenk, Die Flora der Wealdenformation. Palaeontographica. Bd. 19. 1871. pag. 259 ff.

[3]) Schenk, l. c. *(Tempskya Schimperi)*. Struckmann, Die Wealdenbildungen der Umgegend von Hannover. 1880. *(Tempskya Schimperi.)*

[4]) Hosius und v. d. Mark, Die Flora der westphälischen Kreideformation. Palaeontographica. Bd. 26. 1880. pag. 125—236 *(Tempskya cretacea)*.

16. *Calamites* cf. *gigas* Brongniart.

Calamites gigas? v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 7, t. 9, f. 5 (auf der Tafel f. 6) (Saalhausen).

(Bezüglich der anderweitigen Litteratur vergl. Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. pag. 118.)

Dieses Fragment von Saalhausen betrachteten bereits Naumann und v. Gutbier (l. c.) als junges Exemplar von *Calamites gigas* Brongniart.

Bei einer Breite von 27 mm ist das eine Stengelglied bis zu 75 mm, das andere bis zu 20 mm Länge erhalten. Die bis 4 mm breiten Rippen sind flach gewölbt und alterniren mit spitzen Enden. Von Knötchen ist keine Spur vorhanden.

Die Beschaffenheit der Nodien und zwar insbesondere die spitzen Rippenenden entsprechen, wenn wir die Calamiten des Rothliegenden vergleichen, am meisten dem *Calamites gigas*. Allerdings sind bei den typischen Stücken dieser Art die Glieder viel kürzer als ihr Durchmesser und die Rippen sind breiter. Aber es hat bereits Weiss[1]) darauf hingewiesen, dass bei *Calamites gigas* die Länge der Internodien nach oben zuzunehmen scheint. Beispiele hierfür sind bei Weiss (l. c. t. 14, f. 2) und bei Göppert (Die fossile Flora der permischen Formation. t. 2, f. 2) dargestellt. Bei dem letzteren Exemplar überschreitet bereits die Länge der Stengelglieder deren Breite. Ausserdem sind die Rippen theilweise nicht breiter, als bei unserem Fragment von Saalhausen.

Unter den Calamiten, die man als jugendliche Exemplare resp. als Aeste von *Calamites gigas* auffassen kann, würde dann zunächst Göppert's t. 2, f. 1 kommen. Wenn man sich die betreffende Abbildung in natürlicher Grösse dargestellt denkt (der Calamit ist nur in halber Grösse gezeichnet), so schwindet manches Bedenken, welches man gegenüber der Göppert'schen Bestimmung auf den ersten Anblick hin haben könnte.

Auch t. 13, f. 3 und 4 bei Weiss (l. c. „*Calamites* vom Typus des *cannaeformis*“, pag. 244) sind vielleicht jüngere Zweige von *Calamites gigas*, welcher Anschauung auch Weiss in einer Bemerkung Ausdruck giebt.

Da aber das bis jetzt vorliegende Material auch heute noch nicht hinreicht, um Reste wie die genannten mit voller Sicherheit als höhere Stengeltheile oder als Aeste von *Calamites gigas* zu bestimmen, so bezeichnen wir unseren Calamiten als *Calamites* cf. *gigas* Brongniart.

Vorkommen: Brandschiefer (18) von Saalhausen (Original im mineralogischen Museum der Universität Leipzig).

17. *Calamites major* (Brongniart) Weiss.

Taf. VII [XXVII], Fig. 8.

Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. pag. 119 ff.

Der vorliegende Calamitenrest wurde von R. Beck 1880 im Porphyrtuff von Wolftitz bei Frohburg gefunden. Es ist ein Abdruck von 14 cm Länge und 2,5 cm Breite. Von den beiden vollständig erhaltenen Stengelgliedern ist das untere 50 mm, das obere 53 mm lang. Wenn auch die seitliche Begrenzung des Calamiten nicht scharf ist, so darf doch angenommen werden, dass die Länge der Stengelglieder grösser ist als ihre Breite.

Die Rinde fehlt. Die Rippen sind sehr fein parallel längsgestreift, 2,5—3 mm breit, durch seichte, schmale Furchen getrennt, in welchen je ein sehr schmaler, erhabener Kiel verläuft. Die beiden parallelen,

[1]) Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. pag. 118 u. 119.

vertieften Linien, welche diesen Kiel einschliessen, gehen an den Nodien aus einander, umgrenzen die wie aufgesetzt erscheinende Spitze des gegenüberliegenden Rippenendes und sodann die Rippe selbst. Das Alterniren der Rippen findet meist deutlich statt, doch nicht überall. An einer Stelle (bei A) stossen die Rippen an den Nodien mit stumpfen Enden auf einander, was indessen wahrscheinlich nur Folge einer Verdrückung ist. Die Spitzen der Rippenenden sind mässig lang.

An den oberen Rippenenden sind verhältnissmässig grosse (2 : 1,5 mm), länglichrunde bis fast kreisförmig erhabene, an der Oberfläche rauhe Höcker zu beobachten („Infranodialkanäle", „Lenticularorgane" Williamson). Kleinere Närbchen sind hier und da in den unteren Enden der Rippen sichtbar (Wurzelknötchen? — vergl. Taf. VII [XXVII], Fig. 8A); sie treten aber bei derselben Beleuchtung nicht alle gleich gut hervor.

Der vorliegende Calamit besitzt grosse Aehnlichkeit mit dem *Calamites ostraviensis* Stur (Die Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. pag. 101. t. 6, f. 1). Der Unterschied besteht zunächst darin, dass bei *Calamites ostraviensis* jedes dritte Nodium Astnarben zeigt, was bei unserem Calamiten nicht der Fall ist. Ein weiterer Unterschied ist der, dass bei *Calamites ostraviensis* die Breite der Internodien grösser ist als die Länge. Die letztere ist dieselbe, wie bei unserem Calamiten. Die Rippenbreite stimmt stellenweise vollständig überein, durchschnittlich ist sie bei *Calamites ostraviensis* etwas grösser. — Bei beiden alterniren die Rippen an den Nodien meist mit spitzen Enden, hier und da stossen sie mit stumpfen Enden auf einander. Beide zeigen in den oberen Enden der Rippen (Stur's Figur steht umgekehrt) grosse, länglichrunde (Blatt-?) Narben und in den unteren Enden kleinere (Wurzel-?) Narben.

Stur beobachtete (vergl. l. c. pag. 103) bei *Calamites ostraviensis* auf allen Nodiallinien und zwar auf jeder an der betreffenden Stelle wohlerhaltenen Rille kleine, „einer Nadelspitze gleichgrosse Höckerchen oder Risse, die genau auf der Kreuzungsstelle der Rille mit der Internodiallinie postirt sind". Er betrachtet diese kleinen, mit blossem Auge kaum wahrnehmbaren Höckerchen als „Astknötchen" und schliesst daraus, dass jede Nodiallinie die Anlage zu einem Astquirl besitze, dass aber, „je nach dem momentanen Bedürfniss oder Triebe des Individuums die periodische Entwickelung der Aeste bald häufiger, bald seltener eintrete", auch auf derselben Nodiallinie bald mehr, bald weniger Astknospen zur Entwickelung gelangen. — Auch an unserem Exemplar sind an jenen Kreuzungsstellen hier und da winzige Knötchen zu beobachten (vgl. Taf. VII [XXVII], Fig. 8A), aber leider auch eben solche Unebenheiten an anderen Stellen der Nodiallinie, so dass ich nicht zu entscheiden wage, ob die Höckerchen an den erwähnten Kreuzungsstellen zufällig oder wesentlich sind, und für die Stur'sche Astknospentheorie hier keinen sicheren Beweis erblicke. Wenn übrigens diese richtig ist, so sind die Periodicität der Astentwickelung, sowie die Zahl der Aeste, welche einen Quirl bilden, keine Merkmale, auf welche man eine Eintheilung der Calamiten gründen kann. Es ist aber die Thatsache nicht wegzuleugnen, dass in diesen beiden Momenten doch eine gewisse Constanz bei einer und derselben Art zu bestehen scheint und zwar so ausgesprochen, dass Weiss allerdings eine Gruppirung der Calamiten darauf zu gründen vermochte [1]).

Bei unserem Calamitenreste sowie bei *Calamites ostraviensis* werden die Rillen durch zwei Linien begrenzt, die sich an den Nodien trennen und zwei Commissuren bilden, die nach den beiden Seiten der darüber liegenden Rippen verlaufen, nur mit dem Unterschiede, dass diese beiden Linien bei *Calamites ostraviensis* erhöht („zwei erhabene Kiele"), bei dem Wolftitzer Calamiten vertieft sind. Der Gegendruck des letzteren würde die vollständige Uebereinstimmung zeigen.

Demnach sind es nur die Breite der Glieder und die Astbilung, welche eine Vereinigung unseres Calamiten mit *Calamites ostraviensis* unthunlich erscheinen lassen. — Nach der Stur'schen Astentwickelungstheorie würde der letztere Unterschied nicht wesentlich sein, und vollständig ausgeschlossen ist es nicht, dass auch bei unserem Calamiten die Breite der Glieder grösser war. Ausserdem könnte hierin eine blosse Alters-

[1]) Weiss, Steinkohlen-Calamarien mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructification II.

verschiedenheit vorliegen. — Trotzdem glauben wir sicherer zu gehen, wenn wir jene Unterschiede als thatsächlich vorhandene Trennungsmerkmale auffassen.

Weiss rechnet *Calamites ostraviensis* zu seinem *Calamites acuticostatus*[1]). Ich möchte aber diese Vereinigung nicht so unbedingt gelten lassen; denn *Calamites acuticostatus* zeigt nur „punktförmige" Knötchen, nur 6, nicht 12 Astspuren im Quirl, nicht eine dreigliedrige Periode der Astnarben (unter dem asttragenden sind 6 Nodien ohne Astspuren) und eine viel grössere Verkürzung des asttragenden Gliedes als *Calamites ostraviensis*.

Auch unser Wolftitzer Exemplar vermag ich nicht mit *Calamites acuticostatus* zu vereinigen und zwar insbesondere wegen der gestreckten Glieder und der grossen Blattnarben des ersteren.

Dasselbe erinnert weiter an *Calamites Suckowi* Brongniart. Die flachen, mit feinen parallelen Streifen versehenen Rippen, die grossen Blattnarben, die Doppellinie der Furchen, das zuweilen stattfindende Aufeinanderstossen der Rippen mit abgerundeten Ecken an den Nodien neben anderwärts deutlich stattfindendem Alterniren der Rippen mit zuweilen spitzlichen Enden, das sind Merkmale, die *Calamites Suckowi* mit unserem Exemplar gemein hat[2]). — Nur die gestreckten Glieder und die bei deutlichem Alterniren spitz ausgezogenen Rippenenden sind unterscheidende Merkmale. Dass auch bei *Calamites Suckowi* die Rippenenden zuweilen ziemlich spitz werden und wie „aufgesetzte Spitzen" erscheinen können, ist schon aus Brongniart's Histoire des végétaux fossiles t. 16, f. 3 zu sehen. Indessen ist mir unter den vielen Exemplaren von *Calamites Suckowi* aus dem Carbon keins vorgekommen, welches in dieser Beziehung unserem Wolftitzer Exemplare an die Seite zu stellen wäre.

Die spitzen Rippenenden hat unser Calamit mit *Calamites gigas* Brongniart gemein, der aber sehr verkürzte Stengelglieder, stark convexe Rippen und nicht die grossen „Blattnarben" hat.

Calamiten, welche einen Habitus zwischen *Calamites Suckowi* und *Calamites gigas* besitzen, wurden von Brongniart als *Calamites Suckowi* var. *major* bezeichnet[3]). Weiss[4]) scheidet diese und ähnliche Formen von *Calamites Suckowi* als besondere Art ab, die er *Calamites major* nennt. Aber die Weiss'sche Diagnose fordert von den hierher zu rechnenden Calamiten, dass bei ihnen die Glieder viel kürzer sind, als ihr Durchmesser, dass die Rippen etwa 6 mm breit und ziemlich stark convex, höchstens durch Druck abgestumpft und flach sind.

Hiernach könnte unser Calamit nicht als *Calamites major* bestimmt werden, weil die Glieder gestreckt und die Rippen nur bis 3 mm breit sind. Ob die Rippen durch Druck abgeflacht wurden, ist nicht erweislich; doch scheint es nicht so, da ähnliche Calamitenreste aus dem Rothliegenden von verschiedenen Fundpunkten gleich flache Rippen haben. — Uebrigens hat doch auch der von Brongniart l. c. abgebildete *Calamites Suckowi* var. *major* flache Rippen. Ausserdem zeigt die Brongniart'sche Abbildung nur in der Rippenbreite und in den Gliedlängen Unterschiede von unserer Form, und es ist sehr wohl möglich, dass diese nur in dem verschiedenen Alter begründet sind, dass nämlich unser Exemplar ein oberer Stengeltheil resp. ein Ast ist. Beweisen lässt sich das freilich nicht.

Die bisher bekannten, unserem Calamiten ähnlichsten Reste aus dem Rothliegenden sind *Calamites Suckowi* Göppert (Die fossile Flora der permischen Formation. t. 1, f. 3) von Braunau oder Neurode und *Calamites gigas* Geinitz (Dyas II. t. 25, f. 1).

---

[1]) Weiss, Steinkohlen-Calamarien mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructification II.

[2]) Bei einem *Calamites Suckowi* aus dem Carbon von Lugau-Oelsnitz sind kleine Närbchen, welche den „Astknospen" Stur's (s. o.) entsprechen, deutlicher zu sehen als bei dem Wolftitzer Calamiten.

[3]) Brongniart in Murchison, Geology of Russia. pag. 11, t. D, f. 1 (umgekehrt gestellt).

[4]) Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. pag. 119.

Das Göppert'sche Exemplar hat mit unserem Fragmente gemein die gestreckten Glieder, die flachen, meist mit spitzen Enden alternirenden, zuweilen mit stumpfen Enden auf einander stossenden Rippen, die Doppellinie in den Furchen und das Vorhandensein von Blatt- und Wurzelknötchen. Dass die ersteren kleiner sind als bei unserem Exemplar kann darin begründet sein, dass der Göppert'sche Calamit überhaupt kleiner ist. — Wir glauben hiernach annehmen zu dürfen, dass der Wolftitzer und der Göppert'sche Calamit zu derselben Art gehören.

Der Geinitz'sche *Calamites gigas* hat dieselben flachen, mit feinen parallelen Längsstreifen versehenen, mit spitzen Enden alternirenden oder mit stumpfen Enden auf einander stossenden Rippen; aber die Knötchen fehlen und die Glieder sind kürzer als breit. Der letztere Umstand ist insofern nicht so schwerwiegend, als das Exemplar zu den Basalstücken gehört, an welchen die Glieder auch bei den Arten verkürzt zu sein pflegen, die im Uebrigen gestreckte Glieder haben. Die Narben können verwischt sein, zumal an der Nodiallinie selbst die Grenzen der Rippen überhaupt verwischt erscheinen. — Es ist also wenigstens zu vermuthen, dass auch dieser Calamit derselben Art angehört, wie die Wolftitzer und die Göppert'sche Form.

Weiss hält es aber für sehr wahrscheinlich, dass der Göppert'sche und der Geinitz'sche Calamit zu *Calamites major* gehören. Mit demselben Rechte können wir auch die Wolftitzer Form auf *Calamites major* beziehen. Und wir halten es vorläufig in der That am angezeigtesten, unsern Calamiten als *Calamites major* (Brongniart) Weiss zu bestimmen.

Vorkommen: Silicificirter Porphyrtuff (9) von Wolftitz bei Frohburg. Original im Museum der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig.

18. *Calamites infractus* Gutbier.

Taf. VIII [XXVIII], Fig. 1.

Calamites infractus v. Gutbier, Abdrücke und Versteinerungen des Zwickauer Schwarzkohlen-Gebirges. 1835. pag. 25, t. 3, f. 1—6 (Rothliegendes von Reinsdorf).
Calamites infractus v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 8, t. 1, f. 1—4 (Reinsdorf).
Calamites infractus H. B. Geinitz, Dyas II. 1861—1862. pag. 134 und 135 ex parte, t. 25, f. 2 (Naumburg).
Calamodendron infractum Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865. pag. 183 (Ottendorf und Braunau).
Calamites infractus Rothpletz, Erläuterungen zu Section Frohburg. 1878. pag. 21 (Rüdigsdorf).
Calamites infractus (Gutbier) Sterzel, diese Abhandlung. pag. 17 [251]) (Plagwitz-Leipzig).

Exemplare des eigentlichen *Calamites infractus* Gutbier waren aus dem Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen noch nicht bekannt. R. Rothpletz fand das hier abgebildete Stück 1878 im unteren Tuff-Rothliegenden von Leukersberg bei Rüdigsdorf auf Section Frohburg.

Der vorliegende Calamit ist ein flachgedrückter, aus dem Tuff heraus gelöster Steinkern, der hier und da mit jenem Pinitoid-artigen Ueberzuge versehen ist, wie er die Reinsdorfer Pflanzenreste bedeckt.

Das Exemplar zeigt sechs Glieder, deren Längen bei ca. 45 mm Breite folgende sind: 45, 23, 20, 20 22, 20 mm. Die Nodien sind ziemlich tief eingeschnürt, die Rippen ca. 1 mm breit, meist rund und durch schmale Furchen getrennt.

Hier und da sind Astspuren durch Rippen-Convergenzen angedeutet (A, A, A); doch ist der Erhaltungszustand nicht derart, dass sich die Zahl der einen Quirl bildenden Aeste sicher bestimmen liesse. Da an auf einander folgenden Abgliederungen solche Astspuren wahrnehmbar sind, so darf angenommen werden, dass an allen Nodien Astentwickelung stattfand.

Die schmalen Rippen, die bedeutende Einschnürung derselben an den Nodien, das Vorherrschen der verkürzten Stengelglieder, zwischen welche sich hier und da längere Internodien einschieben, sodann die Art der Astentwickelung sprechen dafür, dass unser Calamit zu *Calamites infractus* Gutbier (excl. *Calamites leioderma*

et *Dürri* Gutbier) gehört. Wir bemerken hierbei nochmals, dass bei den wohlerhaltenen, typischen Exemplaren des *Calamites infractus* zu beobachten ist, dass die Astentwickelung nach Art des *Calamites cruciatus* stattfand.

Dass der gleichfalls bei Rüdigsdorf gefundene *Calamites Dürri* Gutbier zu dieser Art gehört, wie einige Palaeontolgen annehmen, ist vorläufig nicht mit Sicherheit zu sagen. Die Nodien sind bei ihm weniger eingeschnürt, die Glieder gestreckter, die Rippen schmäler (9 auf 5 mm), Astspuren nicht vorhanden. Ich habe es für angezeigter gehalten, *Calamites Dürri* und *Calamites leioderma* zu *Calamites Cisti* zu ziehen[1]), dabei aber angedeutet, dass *Calamites Dürri* und *Calamites leioderma* möglicherweise die Rhizome von *Calamites infractus* sind.

Vorkommen: Unterer Porphyrtuff (1) von Leukersberg bei Rüdigsdorf (Section Frohburg). Original im Museum der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig.

19. *Calamites Cisti* Brongniart (mit *Calamites leioderma* et *Dürri* Gutbier).

Taf. VIII [XXVIII], Fig. 2.

Calamites leioderma v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 8, t. 1, f. 5 (Saalhausen).
Calamites Dürri v. Gutbier, ibidem. pag. 8, t. 1, f. 6 (Rüdigsdorf).
Calamites infractus var. *leioderma* Geinitz, Dyas II. 1861—1862. t. 25, f. 3 und 4 (Naumburg).
Calamites leioderma Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865. pag. 34, t. 3, f. 1 (Nieder-Rathen).
? *Calamites infractus* Geinitz et Klien, Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. 1871. pag. 188 und 198. (Lonnewitz, Kleinragewitz, Limbach).
Calamites Cisti Sterzel, diese Abhandlung. pag. 12 [246] Taf. I—III [XXI—XXIII] (Plagwitz).

Wir geben hier die Abbildung des bereits pag. 12 [246] beschriebenen Calamiten und verweisen bezüglich unserer Beurtheilung der oben citirten Formen auf das l. c. Gesagte, wiederholen hier nur, dass es uns unmöglich erscheint, *Calamites leioderma* und *Calamites Dürri* Gutbier von *Calamites Cisti* Brongniart getrennt zu halten, dass aber auch möglicherweise alle diese Formen nur Rhizome sind (vergl. No. 15).

Vorkommen: Schieferthon (14) von Saalhausen und Limbach (?) (Section Oschatz). Unteres Tuff-Rothliegendes (1 und 2) von Kleinragewitz (?) und Lonnewitz (?) auf Section Oschatz. Original unserer Figur im Museum der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig. — Original des *Calamites leioderma* Gutbier im mineralogischen Museum der Universität zu Leipzig (?). Unterer Tuff (1) von Rüdigsdorf. (Original von *Calamites Dürri* Gutbier im königl. mineralogischen Museum zu Dresden.)

20. *Annularia longifolia* Brongniart var. *stellata* Schlotheim sp.

Taf. VIII [XXVIII], Fig. 3.

Annularia carinata Rothpletz und Dathe in Erläuterungen zu Section Rochlitz. 1877. pag. 37 (Dölitz'scher Grund bei Wechselburg).

Bezüglich der anderweitigen Litteratur vergl. Ch. E. Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. pag. 130 – 131. — Sterzel, Palaeontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken. VII. Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. pag. 231—237 (Sep. pag. 79—85).

Im Sommer 1875 fand Rothpletz im feinerdigen, dichten Porphyrtuff des unteren Tuff-Rothliegenden bei Wechselburg einen Abdruck mit Gegenplatte von *Annularia*. Er bestimmte das Exemplar als *Annularia carinata* Gutbier. — Dasselbe zeigt 5 Quirle in Abständen von 23 mm. Die Blätter sind bis 28 mm lang und 2 mm breit. In dem einen Halbquirl zähle ich ca. 12 Blätter; es mögen also bis 24 Blätter einen Quirl gebildet haben. Der Mittelnerv ist nur hier und da deutlich.

[1]) Diese Abhandlung. pag. 17 [251].

Es liegt durchaus kein Grund vor, dieses Exemplar von *Annularia longifolia* Brongniart zu trennen. Ein Vergleich der obigen Angaben mit der Tabelle, welche ich l. c. pag. 232 (80) und 233 (81) von den *Annularia*-Formen gegeben habe, wird leicht ergeben, dass selbst dann, wenn man *Annularia carinata* Gutbier als Varietät abscheiden wollte, die Wechselburger Form nicht dazu, sondern vielmehr zu der typischen *Annularia longifolia* resp. zu der var. *stellata* Schlotheim zu stellen ist.

Vorkommen: Unterer Porphyrtuff (1) am rechten Gehänge des Dölitz'schen Grundes bei Wechselburg (SWS. der Knotenschieferklippe). Section Rochlitz. Original in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig.

21. *Walchia piniformis* Schlotheim sp.

Taf. VIII [XXVIII], Fig. 4.

Walchia piniformis v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 23, t. 10, f. 6, 7, 7a (Saalhausen.)
Walchia pinnata v. Gutbier, ibidem. t. 10, f. 8, 10a—c, 6a (Saalhausen).
Walchia piniformis Geinitz et Klien, Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. 1871. pag. 188 und 189 (Limbach).
Walchia piniformis Siegert in Erläuterungen zu Section Oschatz. 1885. pag. 13 (Kreischa).

Bezüglich der anderweitigen Litteratur vergl. die Uebersicht in Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. pag. 179ff. — Schimper, Traité de paléontologie végétale II. pag. 236ff. — Ausserdem: Bergeron, Note sur les strobiles du *Walchia piniformis*. Bull. de la Société géologique de France. 1884. 3. Serie. T. 12. pag. 533ff., t. 27 und 28.

Zweige von *Walchia piniformis* sind bereits zur Genüge aus unserem Gebiete abgebildet worden. Wir geben nur die Abbildung eines von Dathe gesammelten Fruchtzapfens, der zu dieser Species gehören mag. Er entspricht den Zapfen von *Walchia piniformis* Göppert (Die fossile Flora der permischen Formation. t. 49, f. 6 und 7).

Vielleicht gehören hierher als Zapfenschuppen resp. Samen einige der unter cf. *Cardiocarpus orbicularis* Ettingshausen (s. u.) abgebildeten fossilen Reste.

Vorkommen: Brandschiefer und Schieferthon (14) von Saalhausen, Naundorf, Limbach und Kreischa (Section Oschatz). Original in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig.

22. *Walchia filiciformis* Schlotheim sp. incl. var. *brevifolia* Weiss.

Walchia filiciformis v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 23 (Saalhausen).
Walchia filiciformis Geinitz et Klien, Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. 1871. pag. 188 und 189 (Limbach).
Walchia filiciformis Siegert, Erläuterungen zu Section Oschatz. 1885. pag. 13 (Kreischa).

Bezüglich der anderweitigen Litteratur vergl. Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. pag. 181 und 182. — Schimper, Traité de paléontologie végétale II. pag. 328.

Vorkommen: Brandschiefer und Schieferthon (14) von Saalhausen, Limbach und Kreischa (Section Oschatz).

23. *Dicalamophyllum (Pinites) Naumanni* Gutbier sp.

Taf. VIII [XXVIII], Fig. 5a—d.

Pinites Naumanni v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 25, t. 11, f. 8 (Saalhausen).
? Voltzia Liebeana Schenk in v. Zittel, Handbuch der Palaeontologie. 1884. pag. 290 und 291.

Dasselbe Exemplar der geologischen Landesuntersuchung, auf welches sich Schenk l. c. bezieht, lag auch mir zur Untersuchung vor. Es stammt, wie das Gutbier'sche Original, aus dem Brandschiefer des Rothliegenden von Saalhausen.

Der allgemeine Habitus ist genügend in der Gutbier'schen Figur zur Darstellung gebracht. Wir geben daher nur die Zeichnung einiger Blattpartieen in vergrössertem Maassstabe.

Das uns vorliegende Exemplar lässt folgende Merkmale erkennen: die lang-linealen Blätter sitzen einzeln und zwar spiralig an einer ca. 8 mm dicken Axe. Sie verlassen die letztere unter einem sehr spitzen Winkel, biegen aber dann bogenförmig ab und bilden mit dem Aste Winkel von 50—60°. Sie sind im unteren Theile des Exemplars erhalten bis zu einer Länge von 5 cm, im oberen Theile bis zu einer Länge von 4 cm. Von den Spitzen sind nur einige nicht verbrochen, und diese sind stumpf (Taf. VIII [XXVIII], Fig. 5a). Die Breite der Blättchen beträgt 2,5—3 mm. Die Oberfläche der Blättchen liegt in zweifach verschiedener Beschaffenheit vor:

a) Sie zeigt zwischen zwei schmalen Furchen einen erhabenen, gerundeten Mittelstreifen und ausserhalb der Furchen die mässig convexen Blattränder. Mittelstreifen und Blattränder sind fein parallel längsgestreift (Taf. VIII [XXVIII], Fig. 5b).

b) Sie zeigt zwischen zwei scharfen Längskielen eine ausgerundete Furche, zu beiden Seiten der Kiele die flachen bis mässig concaven Blattränder. Die Kiele theilen das Blatt in drei fast gleiche Streifen (Taf. VIII [XXVIII], Fig. 5c).

Von Spaltöffnungen, die nach v. Gutbier „in Reihen geordnet, der Mittelrippe parallel sind", vermag ich nichts zu sehen.

Es dürfte nun die Annahme gerechtfertigt sein, dass in der einen der sub a) und b) beschriebenen Erhaltungsformen die Oberseite, in der anderen die Unterseite der Blättchen vorliegt. Es fragt sich aber, welches die Oberseite und welches die Unterseite ist.

Wir glauben annehmen zu müssen, dass diejenige Blattfläche die Oberseite ist, bei welcher die seitlichen Ränder rückwärts umgebogen, also convex sind. Darnach würde der Erhaltungszustand a) die Oberseite, b) die Unterseite darstellen. Wir hätten also ein Blatt vor uns, welches oben zwei Furchen zwischen drei convexen Streifen, unten dagegen zwei Kiele zwischen drei concaven Streifen besitzt. (Idealer Querschnitt Taf. VIII [XXVIII], Fig. 5d.) Die Unterseite würde also ähnlich beschaffen sein, wie bei dem recenten *Sciadopitys verticillata* Zuccarini[1]) (Taf. VIII [XXVIII], Fig. 5f) und bei *Dicalamophyllum Altendorfense* Sterzel[2]) aus dem Rothliegenden von Altendorf bei Chemnitz (Taf. VIII [XXVIII], Fig. 5e). Erstere Art hat aber nur eine Mittelfurche auf der Oberseite, letztere Art ist auf der Oberseite ohne Furche. Ausserdem sind die von mir als *Dicalamophyllum Altendorfense* bezeichneten Blättchen nur 1 mm breit und bis zu 11 mm Länge erhalten, auch ist die Spitze derselben länger ausgezogen und die mittlere Furche der Unterseite schmäler. *Pinites Naumanni* ist also nicht identisch mit der Art von Altendorf. Eine andere Frage aber ist die, ob die Gutbier'sche Form nicht zu derselben Gattung gehört.

v. Gutbier stellt sie zu *Pinites* Witham. Diese Gattung gründete Witham ausschliesslich auf die innere Structur fossiler Hölzer[3]). In ihr kann also der Saalhausener Rest nicht untergebracht werden. — Göppert[4]) erweiterte die Gattung *Pinites* und nahm in dieselbe gewisse Blatt-, Blüthen- und Zapfenreste auf. Die *Pinites*-Blätter werden so characterisirt: „Folia acicularia, 2—3—5 fasciculata et basi vaginulata". Auch diese Diagnose schliesst unseren fossilen Rest aus. Auch Göppert constatirt dies pag. 243 der „fossilen Flora der permischen Formation".

---

[1]) Vergl. die Copie eines Querschnittes von *Sciadopitys verticillata* Zucc. in Sterzel, Ueber *Scolecopteris elegans*. Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 32. 1880. t. 2, f. 22.

[2]) Sterzel, ebenda. pag. 13—15, t. 2, f. 17—21.

[3]) Witham, The internal structure of fossile vegetables. 1830. pag. 70. — Göppert, Monographie der fossilen Coniferen. 1850. pag. 129.

[4]) Göppert, l. c. pag. 211.

Schenk (l. c.) vermuthet, dass *Pinites Naumanni* Gutbier mit *Walchia longifolia* Göppert zu *Voltzia Liebeana* Geinitz und zwar zu der Form mit längeren Blättern gehöre. Die grosse Aehnlichkeit zwischen *Pinites Naumanni* und *Walchia longifolia* erkannte bereits Göppert[1]); er vermisst aber bei der letzteren Art die „so deutlich ausgesprochene Carina". Dass die Göppert'sche Form mit ihren flachen, nur fein längsgestreiften Blättern identisch sei mit *Pinites Naumanni* kann auch nach unseren Beobachtungen nicht angenommen werden. — Zu *Walchia* dürften beide Arten nicht gehören.

Walchia hat lineale, meist sichelförmig gebogene, dreikantige, gekielte Blätter. Das stimmt weder mit der oben beschriebenen Form der Blätter von *Pinites Naumanni*, noch mit der von *Walchia longifolia*.

Die Blätter von *Voltzia* sind nach Schenk[2]) an den oberen Theilen der Aeste länger, linear, flach, an den unteren Theilen kurz, vierkantig, leicht nach einwärts gekrümmt u. s. w. Darnach könnte *Walchia longifolia* allerdings den oberen Blättern eines Astes entsprechen, nicht aber *Pinites Naumanni*.

In den Diagnosen von *Voltzia*, auch in denen von Brongniart[3]), Göppert[3]), Schimper[5]) etc. ist von einer irgendwie characteristischen Nervation resp. von nervenähnlichen Streifen nichts erwähnt. — Auch in den Beschreibungen der Arten ist meist davon nicht die Rede. Ich fand darüber folgende Angaben:

Göppert, Monographie der fossilen Coniferen. 1850. pag. 194: *Voltzia acutifolia* Brongniart: „Foliis enerviis, obsolete striatulis".

Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. pag. 233: *Voltzia hexagona* Bischoff-Geinitz „Foliis multinerviis, nervis parallelis aequalibus, nervo medio destitutis".

Geinitz, Dyas II. pag. 156: *Voltzia hexagona* Bischoff sp.: „Sie werden von parallelen Nerven durchzogen, und von einer Mittelrippe ist nichts zu endecken".

Geinitz, Nachträge zu Dyas I. pag. 27: *Voltzia Liebeana* Geinitz: „Sie sind parallel gestreift und ein eigentlicher Mittelnerv fehlt ihnen".

Heer, Pflanzen von Fünfkirchen. pag. 12: *Voltzia hungarica* Heer: „Nervis longitudinalibus nonnullis subtilissimis; nervo medio plerumque fortiore". — *Voltzia Böckhiana* Heer. pag. 15: nervis subtilissimis, nervo medio fortiore".

Hiernach ist häufiger nur eine parallele Streifung der Blätter und nur an den Exemplaren von Fünfkirchen durch Heer ein „Mittelnerv" beobachtet worden. Nach den Zeichnungen Heer's ist zwar bei diesen Resten jener „Mittelnerv" deutlich hervortretend, aber schwach.

Die Blätter unseres Saalhausener Exemplars tragen also in dieser Beziehung nicht den Character von *Voltzia*. Selbst wenn man bei der oben sub a) beschriebenen Beschaffenheit einen „Mittelnerven" annehmen wollte, so würde dieser so aussergewöhnlich dick sein, dass er bei *Voltzia* keine Analogie findet. Ausserdem ist die mittlere innere Wulst ganz in derselben Weise fein parallel längsgestreift, dass man sie überhaupt nicht als Mittelnerven auffassen kann. Und wenn ich nun weiter annehmen muss, dass die Rückseite der Saalhausener Blätter zwei Kiele besass, so ist diese Beschaffenheit erst recht bei keiner *Voltzia* beobachtet worden.

Wir müssen um so mehr Nachdruck auf diese Verschiedenheit legen, als bis jetzt keine *Voltzia* in den unteren permischen Schichten beobachtet wurde. Das frühere Auftreten dieser Gattung kann nur durch ganz unzweifelhafte Formen constatirt werden. — Ausserdem fehlen in den betreffenden Schichten, auch im Rothliegenden des nordwestlichen Sachsen, Früchte, die denen der *Voltzia* an die Seite gestellt werden könnten.

---

[1]) Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. pag. 243, t. 53, f. 1.
[2]) Schenk in v. Zittel, Handbuch der Palaeontologie. II. Abth. pag. 287 ff.
[3]) Brongniart, Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles. 1828. pag. 108.
[4]) Göppert, Monographie der fossilen Coniferen. 1850. pag. 193. — Die fossile Flora der permischen Formation. pag. 232.
[5]) Schimper, Traité de paléontologie végétale. II. pag. 240.

Wir müssen den Saalhausener Rest einer provisorischen, nur auf die Beblätterung begründeten Gattung zuweisen. Die entsprechendste Gattung ist aber mit Rücksicht auf die zwei Kiele an der Rückseite der Blätter unser *Dicalamophyllum*. Wir bezeichnen daher das fragliche Exemplar als *Dicalamophyllum Naumanni* Gutbier sp.

Wir sind uns dabei wohl bewusst, dass bei Coniferenblättern das Vorhandensein von Kielen und Furchen mit dem Erhaltungszustande zusammenhängt und daher eine Unterscheidung von Arten nach solchen Merkmalen eine missliche Sache ist. Da aber nicht abgeleugnet werden kann, dass jene äusserlichen Merkmale mit den inneren Structurverhältnissen zusammenhängen, und da es sich hier nicht um einige wenige Blattfragmente handelt, vielmehr von Saalhausen (wie auch von Altendorf) viele Blätter vorliegen, die constant dieselbe Oberflächenbeschaffenheit zeigen, so glauben wir doch in Ermangelung anderer auf die genannten Merkmale einiges Gewicht legen zu können.

„*Pinites Naumanni*“ kommt nach E. Geinitz auch im Brandschiefer des Rothliegenden von Weissig (bei Schönfeld, an der Strasse von Dresden nach Bautzen) und nach v. Gümbel im Rothliegenden von Erbendorf vor. — Von dem Weissiger Exemplar schreibt E. Geinitz: „Die gegen 3 cm langen Nadeln stehen paarig zusammen an einem mit quincunxialen Narben bedeckten Stengel. Allerdings nicht sehr deutlich. 1 Exemplar. Hierzu gehört wahrscheinlich ein Körper, der als Samen der Art betrachtet werden kann.“ Coniferenzweige mit paarigen Blättern könnten zur Gattung *Pinites* Göppert gestellt werden. Da dieses Merkmal jedoch „nicht deutlich“ zu beobachten ist, das Saalhausener Exemplar aber einzeln stehende Blätter besitzt, müssen wir es bei unserer Bestimmung belassen.

Vorkommen: Brandschiefer (14) von Saalhausen (Section Oschatz). Original in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig.

24. *Dicranophyllum bifidum* E. Geinitz sp.

Taf. VIII [XXVIII], Fig. 6a—e.

Unter dem Namen *Sigillariostrobus bifidus* beschrieb E. Geinitz[1]) aus dem Brandschiefer des Rothliegenden von Weissig lanzettförmige Blättchen, die an ihrer Basis eine ovale oder rhombische Kapsel oder Basalschuppe einschliessen, mit zwei Längsstreifen resp. Nerven versehen sind und an ihrem oberen schmalen Ende in zwei divergirende spitze Zipfel auslaufen. Er betrachtet sie als Fruchtblätter (oder Lepidophyllen) und meint, dass man sie wohl auf das Fruchtblatt einer *Sigillaria* zurückführen müsse. Die Längsstreifen sind nicht immer deutlich, die Blättchen selbst breiter oder schmäler, länger oder kürzer.

Mit diesen Formen glauben wir die von Dathe gesammelten Blattreste von Saalhausen vereinigen zu können, welche Taf. VIII [XXVIII], Fig. 6a—e abgebildet sind. Leider ist nur an den Blättchen b und c die Spitze so erhalten, dass die Gabelung beobachtet werden kann. An zwei Exemplare (a und d) sitzen an der Basis jene Gebilde, die Geinitz als Kapseln oder Basalschuppen deutete. Der Basaltheil ist hier wie bei den Geinitz'schen Stücken ziemlich variabel. Einige (2—3) Längsstreifen (Nerven?) sind auch bei unseren Exemplaren wahrzunehmen. Das Blättchen b steckt mit der rechten Seite im Gestein. Unsere Blättchen sind im Allgemeinen etwas kleiner als die von Weissig.

Sporangialblätter einer *Sigillaria* vermögen wir in diesen fossilen Resten nicht zu erblicken. Ganz abgesehen davon, dass im Rothliegenden von Saalhausen nicht eine Spur von *Sigillaria* vorkam und auch von Weissig kein sicheres Exemplar dieser Gattung vorliegt (der zweifelhafte Rest, den Geinitz l. c. 1875. t. 1, f. 12 abbildet, vermag das Vorkommen von *Sigillaria* bei Weissig nicht zu beweisen), also das

[1]) E. Geinitz, Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1873. pag. 700, t. 5, f. 5, 6 und 7; ibidem. 1875. pag. 11, t. 1, f. 8.

Auftreten von *Sigillariostrobus* an diesen Fundpunkten sehr unwahrscheinlich ist, zeigen die fraglichen Blattreste bei einer gewissen Aehnlichkeit in der Gestalt wesentliche Verschiedenheiten gegenüber den Sporangialblättern von *Sigillaria*. Letztere sind nie gegabelt; sie besitzen einen deutlichen Mittelnerven und an der dreiseitig verbreiterten Basis nicht ein grösseres Fruchtgebilde, sondern eine verschiedene Zahl von kleineren Sporen [1]).

Die Gabelung der Blättchen an der Spitze und das Vorhandensein von mehreren Nerven lassen es angezeigt erscheinen, die vorliegenden Blättchen auf *Dicranophyllum* Grand'Eury [2]) zu beziehen. „In den Achseln der Blätter sind von Grand'Eury Knospen oder Samen beobachtet [3])", worin eine weitere Aehnlichkeit ausgesprochen liegt.

Wir hätten es also mit einer Conifere aus der Gruppe der Taxaceen zu thun. Coniferen sind ja auch durch andere Arten in unserem Rothliegenden reichlich vertreten, und speciell von den Taxaceen sind *Gingkophyllum*, *Baiera*, *Gingko* und *Trichopitys* anderwärts in permischen Schichten gefunden worden. *Dicranophyllum* war bisher aus dem Obercarbon bekannt. Die Exemplare von Weissig und von Saalhausen beweisen, dass jene Gattung auch in's Rothliegende übergeht.

Schenk vereinigt l. c. *Sigillariostrobus bifidus* E. Geinitz mit *Dicranophyllum gallicum* Grand'Eury; indessen dürften die doppelte Gabelung und die lang-lineale Form der Blätter der letzteren Art dieser Vereinigung entgegenstehen. Auch unter den übrigen bisher bekannten *Dicranophyllum*-Arten ist keine, mit der sich unsere Form identificiren liesse. Wir betrachten sie daher als besondere Art und bezeichnen sie *Dicranophyllum bifidum* E. Geinitz sp.

Vorkommen: Schieferthon (14) von Saalhausen. Original in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig.

25. *Cordaites principalis* Germar sp.

Taf. VIII [XXVIII], Fig. 7; Taf. IX [XXIX], Fig. 1.

Cordaites Ottonis Geinitz et Klien, Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. 1871. pag. 188 und 189 (Limbach und Lonnewitz).
Cordaites Ottonis Rothpletz, Erläuterungen zu Section Frohburg. 1878. pag. 21 und 30 (Rüdigsdorf und Wolftitz).
Cordaites palmaeformis Rothpletz, ebenda.
Cordaites principalis? Penck, Erläuterungen zu Section Colditz. 1879. pag. 9.
Cordaites principalis Siegert, Erläuterungen zu Section Oschatz. 1885. pag. 13 (Kreischa).
Bezüglich der anderweitigen Litteratur vergl. pag. 32 [266].

Die im mittleren Rothliegenden des nordwestlichen Sachsen vorkommenden Cordaitenblätter sind von derselben Beschaffenheit, wie die l. c. aus dem unteren Rothliegenden von Plagwitz-Leipzig beschriebenen Exemplare. Wir verweisen daher auf das dort Gesagte und geben hier nur noch die Abbildung eines von Herrn Commissionsrath Klien gesammelten und der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung übergebenen Exemplars mit einigen zusammengehörenden Blattfragmenten von Kleinragewitz (13 Streifen auf 5 mm Breite Taf. VIII [XXVIII], Fig. 7) und eines gerollten Blattes aus dem Lastauer Thale (Taf. IX [XXIX], Fig. 1).

---

[1]) Vergl. z. B. Goldenberg, Flora saraepontana fossilis t. B, f. 21—24. — Zeiller, Annales des sciences naturelles Serie 6. Botanique. T. 19. t. 9 und 12.

[2]) Grand'Eury, Mémoire sur la flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France. pag. 272—274, t. 14, f. 8—10; t. 30, f. 1, 2. — Zeiller, Végétaux fossiles du terrain houiller de la France. pag. 158, t. 176, f. 1, 2. — Bull. de la Société géologique de France. 3. Serie. T. 6. pag. 611, t. 10. — Lesquereux, Description of the Coal Flora of the Carboniferous Formation in Pennsylvania and throughout the United States. pag. 553, t. 87, f. 9; t. 83, f. 1, 2. — Schenk in v. Zittel, Handbuch der Palaeontologie. pag. 266.

[3]) Schenk, l. c. und Grand'Eury, l. c. pag. 275, t. 30, f. 2.

Vorkommen: Brandschiefer (14) von Limbach und Kreischa und Schieferthon des unteren Tuff-Rothliegenden (1 und 2) von Lonnewitz (Section Oschatz). Unterer Tuff (1) von Rüdigsdorf und silicificirter Tuff (9) aus dem Thälchen zwischen Wolftitz und dem Stöchigt. (Section Frohburg.) — Silicificirter Tuff (9) des Wilden-Bruches (Section Rochlitz). — Porphyrtuff (7) im Brunnen der Restauration in Lastau und linkes Thalgehänge des Auerbaches (Section Colditz). Originale und Belegstücke in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig.

26. *Cordaioxylon Schenkii* Morgenroth (cf. *Cordaioxylon Brandlingi* Felix).

Taf. IX [XXIX], Fig. 2 und 3.

Cordaioxylon Brandlingi Felix, Ueber die versteinerten Hölzer von Frankenberg in Sachsen. Bericht der naturforschenden Gesellschaft in Leipzig (9. Mai) 1882.

Cordaites Schenkii Morgenroth, Die fossilen Pflanzenreste von Kamenz in Sachsen. 1883. pag. 40 und 41, f. 15—17.

? Cordaites Brandlingi Morgenroth, ebenda pag. 39 und 40, f. 9—11.

Cordaioxylon Brandlingi Schenk in v. Zittel, Handbuch der Palaeontologie. 1884. pag. 243, f. 173 (Original von Frankenberg).

Für eine sichere Abgrenzung und vollständige Synonymie obiger Arten sind noch weitere Untersuchungen nöthig.

Bekanntlich wurde die Uebereinstimmung der als *Dadoxylon* Endlicher (*Pinites* Witham, z. B. *Pinites Brandlingi*, *Araucarites* Göppert, *Araucarioxylon* Kraus) beschriebenen Holzreste mit dem Holze der Cordaiten zuerst von Grand'Eury[1]) erkannt und von ihm für jene Holzreste der Name *Cordaixylon* vorgeschlagen. — Dass *Artisia* als Markcylinder bei Cordaitenhölzern vorkommt, hatte schon früher Geinitz beobachtet[2]). Später gab Renault[3]) eine genaue Darstellung der mikroskopischen Structur des Cordaitenholzes und bestätigte die Identität desselben mit *Pinites Brandlingi* Witham (*Araucarites Brandlingi* Göppert).

Ich fand 1881 in einem Stämmchen aus dem Rothliegenden von Chemnitz-Hillersdorf (O. Weber'sche Sammlung), dessen Habitus und (soviel an Schliffen davon zu sehen ist) mikroskopische Structur mit *Araucarites medullosus* Göppert übereinstimmt, *Artisia* als Markcylinder und schloss daraus, dass auch dieses Holz zu *Cordaites* gehören möge. Es bestärkte mich weiter das häufige Vorkommen von Cordaiten-Blättern etc. mit *Araucarioxylon* im sächsischen Rothliegenden in der Vermuthung, dass auch andere hier vorkommende Arten dieser Gattung Cordaitenhölzer sein möchten. — *Artisia* habe ich später wiederholt in „*Araucarioxylon*"-Stämmchen des Rothliegenden von Chemnitz-Hillersdorf gesehen, ohne aber Zeit gefunden zu haben, die Structur der betr. Exemplare genauer mikroskopisch zu untersuchen.

Untersuchungen nach der letzteren Richtung hin verdanken wir Felix, Morgenroth und Schenk.

Felix fand an verkieselten Hölzern des Rothliegenden von Gersdorf bei Frankenberg die Structur des Cordaitenholzes wieder, führte für solche Hölzer den Namen *Cordaioxylon* (anstatt *Cordaixylon*) ein und bezeichnet die betr. Hölzer von Frankenberg als *Cordaioxylon Brandlingi*, zu welcher Art nach ihm auch Exemplare von Altendorf bei Chemnitz und von Potsberg bei Wolfstein in der Pfalz (von Kraus als *Araucarioxylon Schrollianum* beschrieben), sowie verschiedene andere als *Araucarites Saxonicus*, *Schrollianus* et *medullosus* bezeichnete Hölzer gehören. — Für ähnliche Hölzer von Frankenberg behält er den Namen *Araucarioxylon Saxonicum* (hierzu *Araucarioxylon Schrollianum* ex parte) bei.

Schenk giebt l. c. eine eingehende Beschreibung des Cordaitenholzes und bildet den Radiallängsschnitt des *Cordaioxylon Brandlingi* von Frankenberg ab. Die Bezeichnung *Araucarioxylon* braucht dieser Autor

[1]) Grand'Eury, Mémoire sur la flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France. 1877. pag. 257 ff.

[2]) H. B. Geinitz, Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen. 1855. pag. 41.

[3]) Renault, Structure comparée de quelques tiges etc. 1879. pag. 287 ff., t. 15. Cours de la botanique fossile I. 1881. pag. 83 ff., t. 12 und 13.

nur noch für Reste wirklicher Araucarien, wie sie in jüngeren Formationen auftreten, also nur in dem Sinne, dass die Araucarien-ähnlichen Coniferenhölzer der älteren Formationen ausgeschlossen sind[1]).

In gleichem Sinne fasst Morgenroth (l. c. pag. 30ff.) die Gattung *Araucarioxylon* auf. Für die nicht zu *Cordaioxylon* gehörigen paläozoischen Hölzer mit Araucarienstructur empfiehlt er den früher von Endlicher vorgeschlagenen Namen *Dadoxylon*.

Von den im mittleren Rothliegenden des nordwestlichen Sachsen aufgefundenen sehr zahlreichen verkieselten Coniferenhölzern habe ich vorläufig nur eins so wohlerhalten gefunden, dass es eine genauere mikroskopische Untersuchung zuliess. Es ist das grosse Stammfragment, welches von Siegert[2]) in einem Steinbruche am östlichen Ende von Lonnéwitz entdeckt und später auch vom Verfasser recognoscirt wurde. Der verkieselte Cordaitenstamm liegt in einer Scholle von kohligem Schieferthon, welche selbst wieder in Rochlitzer Quarzporphyr eingeschlossen ist.

Die mikroskopische Structur dieses *Cordaioxylon* (vergl. Taf. IX [XXIX], Fig. 2—3) stimmt ziemlich gut mit der Beschreibung überein, welche Felix l. c. von dem Frankenberger *Cordaioxylon Brandlingi* giebt. Die Tracheïden zeigen eine sehr verschiedene Weite, und deshalb schwankt auch die Zahl der Tüpfelreihen auf den Radialwandungen ersterer zwischen 2 und 5. Am häufigsten sind 3—4 Tüpfelreihen. Die Tüpfel stehen so dicht nebeneinander, dass ihr äusserer Hof infolge der gegenseitigen Berührung resp. des damit verbundenen Druckes einen hexagonalen Umriss angenommen hat. Sie bedecken fast die ganze Fläche der Radialwandungen der Tracheïden. Die inneren Pori zweier correspondirender Tüpfel stellen zwei schmale Ellipsen dar, welche sich kreuzen. Der Winkel, unter welchem dies geschieht, ist schwankend und beträgt nach meinen Messungen, soweit solche überhaupt mit einiger Sicherheit ausgeführt werden konnten, 75—85° (Felix: „ca. 75°“, Morgenroth: „85°“). In Bezug auf die Zeichnung sei erwähnt, dass die Kreuzung der inneren Poren nicht durchgängig so deutlich ist, wie sie dargestellt wurde. — Taf. IX [XXIX], Fig. 2A soll nur einen Vergleich der Grösse der Tüpfel mit der bei anderen Exemplaren ermöglichen. — Die Tüpfel der Markstrahlenzellen habe ich nicht sicher beobachten können. — Im Tangentialschliff zeigen sich die Tracheïden vollständig frei von Tüpfeln. — Die Markstrahlen werden aus 1—32 (Felix: 1—26) übereinander stehenden Zellenreihen gebildet. Meist sind sie niedrig, 1—6 Zellen hoch, vereinzelt kommen solche von 7—13 Zellen vor, und nur 1 Markstrahl ist 32 Zellen hoch. Meist sind die Markstrahlen einfach; doch liegen stellenweise auch 2 Zellenreihen neben einander. Hiernach wäre eine Bestimmung unseres Holzes als *Cordaioxylon Brandlingi* Felix berechtigt.

Morgenroth unterscheidet l. c. mehrere Arten von *Cordaioxylon (Cordaioxylon Credneri, compactum, Brandlingi* und *Schenkii)*, und es sind die Grösse der Tüpfel, das Vorwalten einer bestimmten Anzahl von Tüpfelreihen und die Breite der Markstrahlen, denen dieser Autor behufs Trennung innerhalb der Gattung *Cordaioxylon* diagnostischen Werth beilegt. Es muss nun noch weiter geprüft werden, inwieweit diese Merkmale constant sind. Dabei fällt mir auf, dass die Beschreibung, welche Morgenroth von *Cordaioxylon Brandlingi* Felix giebt, in einigen jener Merkmale nicht mit der von Felix gegebenen Charakteristik übereinstimmt. Felix schreibt: „Die Zahl der Tüpfelreihen schwankt zwischen 2 und 5“. Morgenroth: „Die Tüpfel stehen in der Regel in drei, seltener in zwei oder vier alternirenden Reihen“. Felix: „Die Markstrahlen werden aus 1—26 übereinanderstehenden Zellenreihen gebildet“. Morgenroth: „Ihre Höhe beträgt 4—40 Stockwerke“. Felix: „Sie sind meist einfach; doch liegen streckenweise auch zwei Zellenreihen nebeneinander“. Morgenroth: „Die Markstrahlen sind viel häufiger zusammengesetzt als bei *Cordaioxylon Credneri*. Oft erstreckt sich die Zweireihigkeit mit Ausnahme der Enden auf den ganzen Markstrahl“.

---

[1]) Schenk, Palaeontographica. Bd. 30. 1883. Sep pag. 4.

[2]) Siegert, Erläuterungen zu Section Oschatz-Mügeln. 1885. pag. 10 und 11.

Fünfreihige Tüpfel erwähnt Morgenroth nur bei seinem *Cordaioxylon Schenkii*; auch kommen bei dieser Art „fast stets einfache Markstrahlen“ vor. Ausserdem entspricht die Schenk'sche Zeichnung des *Cordaioxylon Brandlingi*, soweit ein Vergleich möglich ist (es ist kein Maassstab angegeben) mehr dem *Cordaioxylon Schenkii*, als dem *Cordaioxylon Brandlingi* Morgenroth.

Hieraus ergiebt sich, dass entweder die oben angegebenen diagnostischen Merkmale doch nicht so constant sind, als nöthig wäre, um zwei Arten sicher zu unterscheiden, oder *Cordaioxylon Brandlingi* Morgenroth ist nicht das *Cordaioxylon Brandlingi* Felix.

Für die letztere Annahme scheint auch unser Lonnewitzer Holz zu sprechen; denn dasselbe lässt sich, wie oben gezeigt wurde, recht wohl mit *Cordaioxylon Brandlingi* Felix, aber kaum mit *Cordaioxylon Brandlingi* Morgenroth vereinigen. Unter den Arten des letzteren Autors ist *Cordaioxylon Schenkii* am entsprechendsten; denn wir haben bei unserem Cordaiten „Tracheïden von wechselnder Grösse.“ „Die Tüpfel stehen in 3, 4 und 5 Reihen.“ „Die Markstrahlen sind fast stets einfach“. „Gewöhnlich sind sie niedrig.“ „Markstrahlen von mittlerer Höhe kommen nur spärlich vor“, wohl aber vereinzelt (nach Morgenroth nicht selten) solche „von bedeutender Höhe“ (bis 40, bei unserem Exemplar bis 32 Stockwerk). — Auch die Breite der Tracheïden im Tangentialschliff (vergl. Morgenroth l. c. f. 16 und unsere Fig. 3) unseres Holzes ist am entsprechendsten derjenigen des *Cordaioxylon Schenkii* Morgenroth. — Ferner stimmt die Grösse der Tracheïdentüpfel auf dem Radialschliff am besten mit derjenigen der Tüpfel von *Cordaioxylon Schenkii*. Sie zeigen eine radiale Ausdehnung von 0,0125 — 0,014 mm (Morgenroth: 0,012 mm), während diese nach Morgenroth bei *Cordaioxylon Brandlingi* 0,0172 mm und bei *Cordaioxylon Credneri* 0,0185 mm beträgt.

Bezüglich dieser Messungen habe ich die Beobachtung gemacht, dass die Grösse der Tüpfel bei einem und demselben Präparate durchaus nicht so constant ist, dass sie sich durch eine Zahl (Morgenroth) ausdrücken liesse. Ausser dem oben gegebenen will ich vorläufig nur noch zwei Beispiele dafür anführen: Ein Holz von Altendorf bei Chemnitz, welches sehr gut erhalten ist und sehr gute Schliffe ergab, zeigt jene Tüpfel von 0,016—0,021 mm Grösse, ausserdem häufig zusammengesetzte Markstrahlen, ähnlich dem *Cordaioxylon Brandlingi* Morgenroth. — Ein Holz aus dem Rothliegenden des Concordia-Schachtes bei Oelsnitz zeigt querelliptische Tüpfel, deren Breite in radialer Richtung 0,014—0,016 mm, in vertikaler Richtung 0,012 — 0,014 mm beträgt. — Gerade an diesem Holze sind auch die gekreuzten inneren Tüpfelhöfe sehr gut zu beobachten. Der Versuch, den Kreuzungswinkel zu bestimmen (die Messungen wurden mit dem Zeis'schen Goniometer vorgenommen), ergab, dass auch bei diesem Holze dieser Winkel nicht constant ist, vielmehr innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwankt.

Das Lonnewitzer *Cordaioxylon* kann vorläufig nur als *Cordaioxylon Schenki* Morgenroth bestimmt werden. Das Verhältniss dieser Art zu *Cordaioxylon Brandlingi* Felix ist noch weiter zu untersuchen.

Vorkommen: Verkieselt im Schieferthon des unteren Tuff-Rothliegenden (1 und 2) von Lonnewitz (Section Oschatz). Original in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig.

27. *Cordaioxylon* vel *Dadoxylon* sp.

Im Rothliegenden des nordwestlichen Sachsen sind verkieselte Hölzer ziemlich häufig; meist ist aber die innere Structur nicht so gut erhalten, dass eine genauere mikroskopische Untersuchung möglich wäre. Dies gilt von den Hölzern der unten angeführten Fundpunkte. Sollten weitere Versuche, brauchbare Schliffe herzustellen, von Erfolg sein, so werde ich später darüber berichten. Vorläufig bezeichne ich die betreffenden Hölzer als *Cordaioxylon* vel *Dadoxylon*, letztere Gattung in dem Sinne nehmend wie Morgenroth (l. c. pag. 41 — vergl. oben bei *Cordaioxylon Schenki*).

Vorkommen: Unterer Porphyrtuff (1) von Rüdigsdorf: „*Araucarites* Presl. *Araucarioxylon* Kraus“ (Rothpletz, Erläuterungen zu Section Frohburg. pag. 21).

Unterer Porphyrtuff (7) des Nachtgrundes bei Wendishain: „Verkieselte Stammstücke von *Araucarites* in bedeutender Anzahl und von bis Metergrösse“ (R. Credner und Dathe, Erläuterungen zu Section Leisnig. pag. 31).

Porphyrtuff (7) an den Teichen südlich von Naunhof und bei der Schäferei Tautendorf östlich von Altenhof: „Bruchstücke von verkieselten Araucariten bis zu einer Grösse von 0,8 m“ (R. Credner und Dathe, Erläuterungen zu Section Leisnig. pag. 61).

Unterer Tuff (9) von Rochlitz: „Verkieselte Bruchstücke von *Araucarioxylon*“ (Rothpletz und Dathe, Erläuterungen zu Section Leisnig. pag. 37).

Blöcke von silicificirtem Rochlitzer Tuff (9) des „Wilden Bruches“ unterhalb des Mühlsteinbruches auf Schneusse 9: „Verkieselte Araucariten mit wohlerhaltener Zellenstructur“ (Rothpletz und Dathe, Erläuterungen zu Section Rochlitz. pag. 48).

Ein verkieseltes Stammfragment von Mutzscherode bei Wechselburg (im mineralogischen Museum der Stadt Chemnitz (9)).

„*Cordaioxylon*-Fragmente“ im Brandschiefer (14) von Kreischa (Siegert, Erläuterungen zu Section Oschatz. pag. 13).

28. *Stenzelia elegans* Cotta sp.

Medullosa elegans Cotta, Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren inneren Bau. 1832 und 1850 (Kohren etc.), t. 12, f. 1—5.
Myeloxylon Brongniart, Tableau des genres de végétaux fossiles. 1849. pag. 59.
Stenzelia elegans Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865. pag. 218, t. 38 und 39.
Myelopteris Renault, Etude du genre *Myelopteris*. Memoirs des savants étrangers à l'Académie etc. 1875. t. 22.
Myelopteris Williamson, On the Organization of the fossil plants of the Coalmeasures. Part. VII. Philosophical Transactions. 1876. Vol. 166. Part. I.
Stenzelia elegans Rothpletz, Erläuterungen zu Section Frohburg. 1878. pag. 21 (Rüdigsdorf bei Kohren).
Stenzelia elegans Göppert et Stenzel, Die Medulloseae. Palaeontographica. Bd. 28. 1881. pag. 10.
Stenzelia elegans Schenk, Ueber *Medullosa elegans*. Botanisches Jahrbuch 1882. Bd. 3. Heft 2. pag. 156 ff.
Myelopteris elegans Renault, Cours de la botanique fossile. III. 1883. pag. 162 ff.

Ueber die Natur dieser verkieselten Reste sind noch immer die Ansichten verschieden. Brongniart erblickte darin einen Typus, welcher mehr den Monocotyledonen (Dracaenen) als den Gymnospermen angehöre. — Göppert erklärt die Stenzelien als Prototypen, welche die Charactere der Farne, Monocotyledonen und Gymnospermen vereinigen. — Grand'Eury, Renault, Binney und Williamson finden sie den Blattstielen der Marattiaceen nahe stehend, Schenk den Blattstielen der Cycadeen. Die Untersuchungen O. Weber's über diesen Gegenstand sind noch nicht abgeschlossen, stellen aber, so viel ich weiss, dasselbe Resultat in Aussicht, zu welchem Schenk gekommen ist.

Diese im Rothliegenden von Chemnitz-Hilbersdorf ziemlich häufige Art fand Cotta auch bei Kohren (Rüdigsdorf). Ich selbst habe unter dem von Rothpletz später bei Rüdigsdorf gesammelten Material kein Exemplar gefunden, welches sicher zu *Stenzelia elegans* gehört. Wahrscheinlich bezieht sich die betr. Rothpletz'sche Notiz auf die Cotta'sche Angabe. — Penck[1]) erwähnt „Stammstücke, die sich an die Gattung *Medullosa* anschliessen“ aus dem Porphyrtuff von Lastau. Es ist aber nicht erweislich, ob *Stenzelia elegans* oder *Medullosa stellata* gemeint ist.

Vorkommen: Unterer Tuff (1) von Rüdigsdorf bei Kohren (Section Frohburg). ? Porphyrtuff (7) des Restaurationsbrunnens in Lastau und am linken Thalgehänge des Auerbachs (Section Colditz) nach Penck.

[1]) Penck. Erläuterungen zu Section Colditz. pag. 9

29. *Medullosa stellata* Cotta.

Medullosa stellata Cotta, Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren inneren Bau. 1832 und 1850. pag. 65, t. 13, f. 1—6 (Kohren etc.).
Medullosa stellata Mougeot, Essai d'une flore du nouveau grès rouge des Vosges. 1852. pag. 36, t. 3, f. 8, 9, 10.
Medullosa stellata Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865. pag. 209, t. 40, f. 2—5; t. 41, f. 1—8; t. 42, 43, f. 1 und 2; t. 63, f. 1.
Medullosa stellata Rothpletz, Erläuterungen zu Section Frohburg. 1878. pag. 21 (Rüdigsdorf bei Kohren).
Medullosa stellata Göppert et Stenzel, Die Medulloseae. Palaeontographica. Bd. 28. 1881.

Diese fossile Cycadeen-Art ist auf das Zeugniss von Cotta hin hier mit aufgenommen worden. Ich selbst habe nur ein schlecht erhaltenes verkieseltes Stämmchen von Rüdigsdorf (Sammlung der geologischen Landesuntersuchung, gesammelt von Rothpletz) gesehen, welches vielleicht zu *Medullosa stellata* gehört. — Bezüglich des Fundpunktes Lastau vergl. No. 28.

Vorkommen: Unterer Tuff (1) von Rüdigsdorf bei Kohren (Section Frohburg). — ? Porphyrtuff (7) des Restaurationsbrunnens in Lastau und am linken Thalgehänge des Auerbachs (Section Colditz) nach Penck.

30. *Medullosa porosa* Cotta.

Medullosa porosa Cotta, Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren inneren Bau. 1832 und 1850. pag. 63, t. 12, f. 6 u. 7 (Kohren etc.).
Medullosa porosa Rothpletz, Erläuterungen zu Section Frohburg. 1878. pag. 21.

Von dieser Art, die übrigens wahrscheinlich zu *Medullosa stellata* gehört, ist mir kein Exemplar aus dem Rothliegenden des nordwestlichen Sachsen zu Gesicht gekommen.

Vorkommen: Nach Cotta im unteren Tuff (1) von Rüdigsdorf bei Kohren (Section Frohburg).

31. *Cyclocarpus Cordai* Geinitz.

Taf. IX [XXIX], Fig. 4.

Cardiocarpon Ottonis v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 27, t. 9, f. 7 (Tafelerklärung f. 6) (Possendorf).
Carpolithes Cordai Geinitz, Die Versteinerungen der Steinkohlenformation. 1855. pag. 41, t. 21, f. 7—16 (Carbon von Zwickau und untere Schichten des Plauen'schen Grundes).
Cardiocarpon Ottonis Geinitz, Die Leitpflanzen des Rothliegenden. 1858. pag. 18, t. 2. f. 17 und 18 (Possendorf).
Cyclocarpon Ottonis Geinitz, Dyas II. 1861—1862. pag. 150, t. 34, f. 6 und 7 (Naumburg).
Cyclocarpus Cordai Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiet. 1869—1872. pag. 207 und 239 (Saarbrücken — Lebacher Schichten).
Cyclocarpus Cordai Rothpletz, Erläuterungen zu Section Frohburg. 1878. pag. 21 (Rüdigsdorf) und pag. 30 (Stöckigt-Wolftitz).

Die Abbildung stellt die eine Hälfte der von Rothpletz bei Wolftitz aufgefundenen Frucht dar. Auch die Gegenplatte mit dem Abdruck der anderen Seite der Frucht ist vorhanden. Die Frucht selbst ist nicht erhalten, hat vielmehr nur einen 2 mm dicken Hohlraum hinterlassen. Leider ist die Basis verbrochen.

Der Abdruck entspricht recht gut dem oberen Theile von *Cardiocarpon Ottonis* Geinitz (Die Leitpflanzen des Rothliegenden. t. 2, f. 17 und 18). — Die Frucht ist glatt, eiförmig, und ihr oberes Ende verläuft in eine stumpfe Ecke. Längs des Randes hin zieht sich eine mässig erhabene Wulst, welche den Raum für das Samenkorn abgrenzt, ähnlich wie in „Die Leitpflanzen des Rothliegenden". t. 2, f. 17; Dyas II. t. 34, f. 6 und 7.

Characteristisch soll für diese Art eine längs der Mitte verlaufende feine Linie sein. Diese ist bei unserer Frucht nicht vorhanden. Nur vom unteren Rande her ist eine solche auf eine kurze Strecke hin zu beobachten. Auch die Naumburger Exemplare (l. c.) zeigen keine vollständig durchlaufende Linie. Sie ist also wohl unwesentlich.

Rothpletz hat die Frucht als *Cyclocarpus Cordai* bestimmt. Ich schliesse mich dieser Bestimmung an weil ich *Cyclocarpus Ottonis* ebensowenig von *Cyclocarpus Cordai* zu trennen vermag, wie *Cordaites Ottonis* von *Cordaites principalis*. Die ersteren beiden mögen Früchte derselben Pflanze sein. — Ich habe auch schon in früheren Publicationen dieser Anschauung Rechnung getragen, und noch früher hat Weiss (l. c.) die Vermuthung geäussert, dass man wohl bei Unterscheidung der beiden Fruchtformen „nur erhaltene Details der Organisation zu Artunterschieden gemacht hat".

Ein Vergleich der Diagnosen und Abbildungen ergiebt als trennende Merkmale nur: die Längslinie bei *Cyclocarpus Ottonis*, die von der Basis aus divergirende Streifung und den Kiel am Rande von *Cyclocarpus Cordai*. Die ersteren Merkmale sind offenbar leicht verwischbar, und das letztere ist nur bei bestimmter Lage der Frucht und bei mässig zusammengedrückter Erhaltung des Randes zu beobachten.

Von Stöckigt-Wolftitz liegt noch ein zweites Exemplar vor. Von Rüdigsdorf (Rothpletz) habe ich keins gesehen.

In dem Verzeichniss der von Klien im Rothliegenden bei Oschatz gesammelten Pflanzenreste (Bericht der naturforschenden Gesellschaft Isis in Dresden 1871) erwähnt Geinitz *Cyclocarpus Ottonis* „in kleinen Fruchtformen" von Limbach, Lonnewitz und Kleinragewitz. Damit sind die Früchtchen gemeint, die wir Taf. IX [XXIX], Fig. 7c und d abbildeten. Es ist aber kaum zu behaupten, dass sie zu der genannten Art gehören. Neuerdings bestimmte Geinitz das Taf. IX [XXIX], Fig. 7c abgebildete Exemplar als *Cyclocarpus* sp., Taf. IX [XXIX], Fig. 7d als *Cyclocarpus* sp. cf. *marginatus* Artis. Wir haben die kleinen Früchtchen bei *Rhabdocarpus ovoideus* untergebracht.

Vorkommen: Porphyrtuff (9) im Stöckigt bei Wolftitz (Section Frohburg). Original in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung. — Unterer Tuff (1) von Rüdigsdorf (Section Frohburg) nach Rothplerz.

32. *Cardiocarpus reniformis* Geinitz.

Cardiocarpon reniforme Geinitz, Die Leitpflanzen des Rothliegenden. 1858. pag. 18, t. 2, f. 15 und 16 (Saalhausen).

Vorkommen: Brandschiefer (14) von Saalhausen. Original im königl. mineralogischen Museum in Dresden.

33. *Cardiocarpus gibberosus* Geinitz.

Cardiocarpon gibberosum Geinitz, Die Leitpflanzen des Rothliegenden. 1858. pag, 18, t. 2, f. 14 (Saalhausen).

Vorkommen: Brandschiefer (14) von Saalhausen. Original im königl. mineralogischen Museum in Dresden.

34. cf. *Cardiocarpus orbicularis* Ettingshausen.

Taf. IX [XXIX], Fig. 5a—e.

Cardiocarpon? — *Carpolithes* v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 1849. pag. 27, t. 10, f. 14 und 15 und auf f. 10; t. 8, f. 13(?) (Saalhausen).

Cardiocarpon orbiculare v. Ettingshausen, Die Steinkohlenflora von Stradonitz. 1852. pag. 16, f. 4.

Cardiocarpus orbicularis Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865. pag. 174 und 175, t. 26, f. 7—18, 21—23.

cf. *Cardiocarpus orbicularis* Weiss, Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf. 1879. pag. 33. — Walchien-Same oder Fruchtschuppe, ibidem. t. 3, f. 11.

Zu *Cardiocarpus orbicularis* Ettingshausen stellte bereits Göppert die von v. Gutbier l. c. abgebildeten Samen resp. samenähnlichen Körper, und ein Vergleich derselben mit den zahlreichen von ihm gegebenen Abbildungen lässt diese Bestimmung als berechtigt erscheinen. — Auch die von uns abgebildeten, neuerdings

gefundenen Reste glauben wir zu derselben Art stellen zu können. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass einige davon als Fruchtschuppen zu *Walchia* gehören.

Vorkommen: Fig. 5a—d Schieferthon (14) von Saalhausen. Originale in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung, gesammelt von Dathe. Fig. 5e Schieferthon von Limbach (14). Original im königl. mineralogischen Museum in Dresden.

35. *Rhabdocarpus dyadicus* Geinitz.

Taf. IX [XXIX], Fig. 6.

Rhabdocarpus dyadicus Geinitz, Dyas II. 1861—1862. pag. 153, t. 34, f. 13—16 (Naumburg).

Hierzu rechnen wir die Taf. IX [XXIX], Fig. 6 abgebildete Frucht von Kreischa. Der von Resten einer Fruchthülle umgebene elliptische, glatte, an einem Ende gerundete, am anderen stumpf zugespitzte Same entspricht der Geinitz'schen Form recht gut. Der Längskiel der Naumburger Exemplare ist mehr oder weniger deutlich (bei Geinitz's f. 13 nur angedeutet), und dass er bei unserem Samen ganz fehlt, kann recht wohl in der Lage der Frucht und speciell des Samens bedingt sein.

Vorkommen: Schieferthon (14) von Kreischa. Original in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung in Leipzig.

36. cf. *Rhabdocarpus ovoideus* (Göppert et Berger) Weiss.

Taf. IX [XXIX], Fig. 7a—g.

Rhabdocarpus ovoideus Göppert et Berger, De fructibus et seminibus ex fomatione lithanthracum. 1848. pag. 22, t. 1, f. 17.
Carpolithes membranaceus, ibidem. pag. 25, t. 2, f. 19 und 20.
Rhabdocarpus ovoideus Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865. pag. 173, t. 27, f. 9 und 10 (Schlesisches Carbon und Rothliegendes von Braunau).
Carpolithes membranaceus, ibidem. pag. 178, t. 29, f. 19—21 (Schlesisches Carbon und Rothliegendes von Neurode und Braunau).
Rhabdocarpus Germarianus, ibidem. pag. 270, t. 64, f. 14 (Wettin).
Rhabdocarpus (?) ovoideus Weiss, Die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiet. 1869—1872. pag. 206, t. 17, f. 4; t. 28, f. 10—14, 18—21 (Ottweiler Schichten).
Cyclocarpon Ottonis in kleinen Fruchtformen Geinitz et Klien, Bericht] der naturforschenden Gesellschaft Isis in Dresden. 1871. pag. 188 und 189 (Limbach, Lonnewitz, Kleinragewitz).
Rhabdocarpus ovoideus Rothpletz, Erläuterungen zu Section Frohburg. 1878. pag. 21 (Rüdigsdorf); pag. 30 (Stöckigt-Wolftitz).

Zu dieser Art mögen die hier abgebildeten kleinen, eiförmigen oder elliptischen, beiderseits zugerundeten oder in eine stumpfe Spitze verschmälerten, öfters geränderten, zuweilen mit Furchen, auch wohl mit Grübchen versehenen Früchte gehören.

Vorkommen: Unterer Tuff (1) von Rüdigsdorf. Tuff (9) im Thälchen zwischen dem Stöckigt und Wolftitz auf Section Frohburg (Fig. 7e—g, Originale in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung). Brandschiefer und Schieferthon (14) von Saalhausen (Fig. 7a mit *Sphenopteris germanica*, Fig. 7b mit „*Sphenopteris erosa*“ im mineralogischen Museum der Universität Leipzig) und Limbach (Fig. 7c im königl. mineralogischen Museum in Dresden). — Unteres Tuffrothliegendes (1 und 2) von Kleinragewitz (Fig. 7d ebenda) und Lonnewitz auf Section Oschatz.

Schlussbemerkungen.

Wir stellen nun die aus dem mittleren Rothliegenden des nordwestlichen Sachsen beschriebenen Pflanzen in einer Tabelle übersichtlich zusammen und vergleichen ihr Vorkommen mit dem in einigen anderen Gebieten. Hierbei soll nicht eine vollständige Angabe der anderweitigen Fundpunkte erzielt, sondern nur auf einige Gebiete Rücksicht genommen werden, mit denen uns ein Vergleich in erster Linie wichtig erscheint.

Tabellarische Uebersicht

der im mittleren Rothliegenden des nordwestlichen Sachsen bis jetzt aufgefundenen Pflanzen und Vergleichung ihres Vorkommens mit dem in einigen anderen Gebieten.

(Die Nummern der am häufigsten vorkommenden Arten sind mit * versehen.)

	Arten.	Vorkommen in anderen Gebieten.																				
		Rothliegendes.																				
		Sachsen.					Andere Länder.															
		Unteres Rothliegendes.		Mittleres Rothliegendes.								Saar-Gebiet.			Frankreich.							
		Plagwitz-Leipzig.	Planen'scher Grund.	Planen'scher Grund.	Weissig.	Erzgebirg. Becken.	Schlesien.	Böhmen und Mähren.	Harz.	Naumburg.	Erbendorf.	Cuseler Schichten.	Lebacher Schichten.	Oberes Rothliegendes.	Corrèze.	Autun.	Lodève.	Perm in Russland.	Nord-Amerika.	Carbon.		
1	*Sphenopteris germanica* Weiss	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—				—	—	—	—	—	—		
2	*Sphenopteris hymenophylloides* Weiss	—	—	—	?	?	+															
3*	*Odontopteris obtusa* Brongniart	—	+	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	—	+	—	—	+		
4	*Cyclopteris* sp.	—	—	—	—	—	?	?	—	?	?	?	?	—	?	?	?	?	—	?		
5	*Callipteris conferta* Sternberg sp.	—	+	—	+	?	+	+	+	—	+	+	+	—	—	+	+	+	+	—		
	var. *polymorpha* Sterzel	—	—	—	—	+	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	—	—		
6*	*Callipteris Naumanni* Gutbier sp.	—	—	—	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	?	?	—		
7	*Callipteridium gigas* Gutbier sp.	—	—	—	+	+	—	?	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	?	—		
8	*Scolecopteris arborescens* Schlotheim sp.	—	+	—	+	+	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	+	+		
9	*Scolecopteris mertensioides* Gutbier sp.	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
10	*Asterotheca pinnatifida* Gutbier sp.	—	—	+	+	+	+	+	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	?		
11	*Schizopteris trichomanoides* Göppert	—	—	—	—	—	+	+	—	—	?	—	+	—	+	—	+	—	—	—		
12	*Psaronius infarctus* Unger	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—		
13	*Psaronius Haidingeri* Stenzel	—	—	?	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
14	*Psaronius* sp.	—	?	?	—	?	—	?	—	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	?		
15	*Porosus communis* Cotta	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
16	*Calamites* cf. *gigas* Brongniart	—	—	?	—	?	?	?	—	?	?	?	?	—	?	?	—	?	—	—		
17	*Calamites major* (Brongniart) Weiss	—	+	—	—	+	+	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—		
18	*Calamites infractus* Gutbier	—	+	—	+	+	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	?	—	—		
19*	*Calamites Cisti* Brongniart	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
	mit *Calamites leioderma* et *Dürri* Gutbier	+	+	—	—	+	+	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—		
20	*Annularia longifolia* Brongniart	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	+		
21*	*Walchia piniformis* Schlotheim sp.	—	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	+	—	+	—	—	—		
22*	*Walchia filiciformis* Schlotheim sp.	—	—	—	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—		
23	*Dicalamophyllum Naumanni* Gutbier	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
24	*Dicranophyllum bifidum* E. Geinitz	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
25*	*Cordaites principalis* Germar sp.	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	+	—	—	+	—	+		
26	*Cordaioxylon Schenki* Morgenroth (cf. *Cordaioxylon Brandlingi* Felix).	—	?	?	—	+	—	?	—	—	—	?	?	?	—	—	—	—	—	—		
27*	*Cordaioxylon* vel *Dadoxylon* sp.	—	+	+	—	+	—	+	—	—	+	+	+	+	—	—	—	+	—	+		
28	*Stenzelia elegans* Cotta sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—		
29	*Medullosa stellata* Cotta	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—		
30	*Medullosa porosa* Cotta	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
31	*Cyclocarpus Cordai* Geinitz	—	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+		
32	*Cardiocarpus reniformis* Geinitz	—	?	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
33	*Cardiocarpus gibberosus* Geinitz	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	?	+	—	—	—	—	—	—	—		
34*	cf. *Cardiocarpus orbicularis* Ettingshausen	—	?	—	—	?	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?		
35	*Rhabdocarpus dyadicus* Geinitz	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
36*	cf. *Rhabdocarpus ovoideus* (Göppert et Berger) Weiss	—	—	—	—	—	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?		

Aus dieser Tabelle ergiebt sich Folgendes:

1. Die Hauptcharactere der Flora des mittleren Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen sind:

a) Armuth an pflanzlichen Resten gegenüber dem Carbon.

b) Fehlen der Lycopodiaceen.

c) Reichthum an Coniferen incl. Cordaiteen *(Walchia, Dicalamophyllum, Dicranophyllum. — Cordaites, Cordaioxylon* et *Dadoxylon).*

d) Auftreten von echten Cycadeen *(Medullosa).*

e) Relativ grosse Häufigkeit von Farnen, darunter Baumfarne *(Psaronius).*

f) Vorherrschen der Pecopterideen *(Scolecopteris, Asterotheca, Callipteris, Callipteridium)* unter den Farnen überhaupt und das der Gattung *Odontopteris* unter den Neuropteriden.

g) Das Auftreten von *Sphenopteris germanica, Callipteris conferta* var. *polymorpha, Callipteris Naumanni, Callipteridium gigas, Asterotheca pinnatifida, Schizopteris trichomanoides, Calamites major, Calamites* cf. *gigas, Calamites infractus, Walchia piniformis, Walchia filiciformis, Dicalamophyllum Naumanni, Dicranophyllum bifidum, Cordaioxylon Schenki, Medullosa stellata* und *Stenzelia elegans.*

2. Die Flora des mittleren Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen ist eine echte Rothliegend-Flora mit verhältnissmässig wenigen carbonischen Formen.

3. Sie ist äquivalent der Flora des erzgebirgischen Rothliegenden (25—30 gemeinschaftliche Arten von 36 Arten überhaupt) d. i. der einheitlichen Flora des dort, wie überhaupt in Sachsen, aus geognostischen Gründen unterschiedenen unteren, mittleren und oberen Rothliegenden.

4. Sie ist ausserdem innerhalb Sachsen äquivalent dem Rothliegenden von Weissig bei Dresden (Brandschiefer) und den oberen Rothliegenden-Schichten im Plauen'schen Grunde („unteres und oberes Rothliegendes" nach Geinitz).

5. Dem eigentlichen unteren Rothliegenden in Sachsen (Plagwitz-Leipzig und untere Schichten des Plauen'schen Grundes) fehlen folgende characteristische Arten des mittleren Rothliegenden: *Sphenopteris germanica, Sphenopteris hymenophylloides, Callipteris Naumanni, Callipteridium gigas, Asterotheca pinnatifida, Calamites* cf. *gigas, Walchia filiciformis, Dicalamophyllum Naumanni, Dicranophyllum bifidum, Stenzelia elegans, Medullosa stellata, Cardiocarpus gibberosus.* Auch zeigt die Form des *Calamites major* im unteren Rothliegenden dieselben Unterschiede gegenüber dem *Calamites major* im mittleren Rothliegenden, wie im Saar-Rhein-Gebiete das Exemplar von Otzenhausen gegenüber den Exemplaren aus den Lebacher Schichten (vergl. Sterzel, Palaeontologischer Character der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken. pag. 65ff.).

6. Von ausser-sächsischen Rothliegend-Floren sind allem Anschein nach unserem mittleren Rothliegenden äquivalent die von Wünschendorf, Klein-Neundorf, Nieder-Rathen und Neurode in Schlesien, von Braunau und Ottendorf in Böhmen, von Rossitz und Lissitz in Mähren, von Naumburg in der Wetterau, von Erbendorf in Bayern, von Crock in Meiningen, von Corrèze (Brive), Bert und Lodève in Frankreich (vergl. Sterzel, Palaeontologischer Character der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken. pag. 70 (222) und Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau. pag. 160).

7. Mit dem Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete zeigt das mittlere Rothliegende im nordwestlichen Sachsen bezüglich der einzelnen Arten nur geringe Verwandtschaft. Die Uebereinstimmung findet fast nur in solchen Formen (14—17) statt, die sowohl in den Cuseler, als auch in den Lebacher Schichten auftreten, und darunter sind 6—7 Arten, die auch im Carbon vorkommen.

Es würden nur *Asterotheca pinnatifida* für Cuseler, dagegen *Schizopteris trichomanoides*, unsere Form des *Calamites major* (s. o. unter 5) und vielleicht *Cardiocarpus gibberosus* für Lebacher Schichten sprechen.

Mehr noch als diese, wenn auch geringe Zahl von Arten beweisen aber die Verwandtschaft unserer Flora mit der der Lebacher Schichten folgende Merkmale:

a) Der Contrast zwischen den Floren des mittleren Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen und der des Carbon ist viel grösser als der zwischen der Mischflora der Cuseler Schichten und dem Carbon.

b) Eine ähnliche Fauna, wie die des Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen (Saalhausen, s. o. pag. 41 [275]), vergesellschaftet mit einer permischen Flora, tritt innerhalb des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete nur in den Lebacher Schichten auf.

Wir fassen daher das mittlere Rothliegende im nordwestlichen Sachsen, entsprechend unserer früheren Darstellung, als ein abweichend geartetes Aequivalent der Lebacher Schichten im Saar-Rhein-Gebiete, also auch palaeontologisch als mittleres Rothliegendes auf.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Vorwort 3

I. Die Flora des unteren Rothliegenden von Plagwitz-Leipzig 4

II. Die Flora des mittleren Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen 39

Schlussbemerkungen 70

PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON

W. DAMES UND E. KAYSER.

DRITTER BAND. HEFT 5.

DIE DINOSAURIER, CROCODILIDEN UND SAUROPTERYGIER DES NORDDEUTSCHEN WEALDEN

VON

ERNST KOKEN.

MIT 9 TAFELN UND 30 TEXTFIGUREN.

BERLIN.

DRUCK UND VERLAG VON GEORG REIMER.

1887.

Die Dinosaurier, Crocodiliden und Sauropterygier des norddeutschen Wealden.

Von

ERNST KOKEN in Berlin.

Einleitung.

Ueber vierzig Jahre sind vergangen, seit Herman v. Meyer seine Studien über die in unseren norddeutschen Wealdenbildungen vorkommenden Reptilien veröffentlicht hat, und in der langen Zwischenzeit tauchten nur wenige Angaben über neue Funde in der Literatur auf, obwohl die gleichalterigen Schichten in England eine Fülle interessanter Formen geliefert haben und H. v. Meyer selbst die Vermuthung aussprach, dass noch manches erloschene Geschlecht in den Sandsteinen des Bückeberges begraben liege. Der gut erhaltene Abdruck eines Crocodiliden-Schädels, welchen Herr Bergrath Degenhardt aus Obernkirchen der 32. Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft zu Hannover im Herbst 1884 vorlegte und mir zum näheren Studium anvertraute, bestimmte mich, weitere Nachforschungen in verschiedenen Sammlungen anzustellen, und es gelang mir, eine verhältnissmässig grosse Menge von Reptilresten aus dem mittleren Wealden, das Hauptmaterial zu der vorliegenden Arbeit, zusammenzubringen. Auch die von H. v. Meyer beschriebenen Stücke, welche sich z. Th. in der Sammlung des Fürstl. Gymnasium zu Bückeburg, z. Th. im Königl. mineralogischen Museum zu Berlin befinden, standen mir, Dank dem Entgegenkommen der Fürstl. Regierung zu Bückeburg und des Herrn Geh. Bergraths Professor Dr. Beyrich, zu einer erneuten Untersuchung zur Verfügung. Besonderen Dank bin ich Herrn Bergrath Degenhardt und Herrn Director Dulsmann in Obernkirchen schuldig, welche mir die in ihren Händen befindlichen, beim Abteufen von Kohlenschächten und beim Steinbruchsbetriebe gefundenen Reptilreste zugänglich machten, mir über das Vorkommen derselben nähere Aufschlüsse gaben und mir an Ort und Stelle liebenswürdige Führer waren, ferner allen den Herren, welche durch Zusendung von Materialien und gelegentliche Belehrung meine Arbeit gefördert haben, insbesondere den Herren Professor Dr. Dames, Geh. Bergrath Professor Dr. Dunker, dem leider inzwischen verstorbenen gründlichsten Kenner unserer Wealdenbildungen, sodann Professor Dr. v. Koenen, Professor Dr. v. Martens, Senator Dr. Roemer, Geh. Kammerrath Dr. v. Strombeck und Amtsrath Struckmann.

Da die Schildkröten, welche sich in verschiedenen Horizonten des Wealden zahlreich finden, durch Menke, H. v. Meyer, Ludwig und Grabbe eingehend beschrieben worden sind, glaubte ich von einer nochmaligen Bearbeitung derselben Abstand nehmen zu sollen, zumal mir nur wenig neue Reste vor Augen gekommen sind, welche unsere Kenntniss dieser Thiere wesentlich bereichern würden. Jedoch habe ich,

um das Bild der hier beschriebenen Fauna zu vervollständigen, der weiter unten gegebenen Uebersicht auch die bisher bekannten Arten der Chelonier eingereiht. Haben sich die Schildkröten einer gewissen Vorliebe der Palaeontologen zu erfreuen gehabt, so sind die anderen Ordnungen der Reptilien um so mehr vernachlässigt worden. Zu erwähnen sind hier ausser den älteren, grundlegenden Abhandlungen H. v. Meyer's, welche theils in der Dunker'schen Monographie der norddeutschen Wealdenbildungen, theils im 7. Bande der Palaeontographica enthalten sind, nur einige Notizen von neuerem Datum. Ueber die Thierfährten im mittleren Wealden berichteten Struckmann[1]) und Grabbe[2]); Dames machte einen *Iguanodon*-Humerus[3]) (aus der Degenhardt'schen Sammlung) und einen *Megalosaurus*-Zahn[4]) bekannt, der sich unter den von Dunker aus Marburg gesandten Reptilresten befand; einige wenige, z. Th. unrichtige Angaben über Crocodiliden des Wealden und über *Stenopelix* sind ferner in der erwähnten Grabbe'schen Dissertation gegeben (l. c. pag. 32 und 34 ff.). Ich glaube hoffen zu dürfen, dass meine Arbeit manche willkommene Ergänzung bieten wird.

Mit wenigen Ausnahmen, deren ich gleich gedenken werde, stammen die hier behandelten Reptilreste aus dem mittleren Wealden der Gegend von Bückeburg und Obernkirchen. Obwohl die petrographische Beschaffenheit und die Mächtigkeit der Schichten eine wenig gleichmässige ist, wie aus zahlreichen Bohrprofilen hervorgeht, so kann man doch wenigstens in der bezeichneten Gegend im Allgemeinen zwei Glieder der Formation gut unterscheiden: einen oberen Sandsteincomplex, hie und da mit schwachen Kohlenflötzen, und einen unteren Horizont, welcher das Hauptkohlenflötz enthält[5]). Dieses Kohlenflötz wird durch eine bis 1 m mächtige Schieferthonplatte, die „Dachplatte", von dem Sandstein geschieden und zerfällt häufig wieder in zwei durch ein Bergmittel getrennte Flötze. Da dort, wo nur ein Kohlenflötz entwickelt ist, dieses Bergmittel als Liegendes auftritt, darf man es als einen constanten Horizont ansehen. Zuweilen sind die untersten Schichten des mittleren Wealden auch durch Conglomerate vertreten, wie am Steinkruge (Deister). Die oberen Sandsteine, welche eine Mächtigkeit von 15 m erreichen, werden als vorzügliches Baumaterial in ausgedehnten Brüchen am Bückeberge, früher auch am Harrl, der westlichen Fortsetzung desselben, gewonnen und lieferten die von H. v. Meyer beschriebenen Reste von *Macrorhynchus Meyeri*, *Pholidosaurus Schaumbergensis* und *Stenopelix valdensis*; neuerdings sind sie bekannt geworden durch die Auffindung der Fussspuren von Dinosauriern, welche sich auf den auch mit ausgezeichneten, meist gleich orientirten Wellenmarken bedeckten Schichtflächen oft sehr deutlich verfolgen lassen. Aus denselben Sandsteinen stammen auch die in dieser Arbeit beschriebenen Schädel und andere Theile von *Macrorhynchus*, ferner *Plesiosaurus Degenhardti* n. sp. Meistens haben sich diese Reste auf der Oberfläche von Sandsteinplatten gefunden, welche durch ein schwaches, lettiges Bergmittel gegen die im Hangenden befindlichen Sandsteine abgesetzt waren, doch kommen sie auch im compacten Sandstein vor. Ihre Erhaltung ist eigenthümlich und für die Untersuchung zunächst nicht günstig, obgleich durch geeignete Präparation der anscheinende Uebelstand in das gerade Gegentheil verwandelt werden kann und dann Details zur Beobachtung gelangen, wie sie nur selten dem Auge des Palaeontologen sich bieten. Die Einbettung der Thiere muss sehr rasch und in einem fast flüssigen Schlamme erfolgt sein, denn nur selten hat eine Zerreissung der

[1]) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1880. I. pag. 125; t. 4; ferner: Die Wealden-Bildungen der Umgegend von Hannover. 1880. pag. 93.

[2]) Correspondenzblatt des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 1881; ferner: Die Schaumburg-Lippe'sche Wealden-Mulde. Inaugural-Dissertation. Göttingen. 1883. pag. 19.

[3]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 36. 1884. pag. 186.

[4]) Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1884. pag. 186.

[5]) Ausser den citirten Arbeiten von Dunker, Struckmann und Grabbe vergl. besonders die von Degenhardt gelegentlich der 32. Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft gemachten und in deren Zeitschrift Bd. 36. 1884. pag. 678 veröffentlichten Angaben.

einzelnen Theile stattgefunden; zugleich ist der feine Sand in alle Hohlräume des Skeletes, selbst in die feineren Kanäle, z. B. in die halbkreisförmigen des Labyrinthes, eingedrungen und hat sich dann allmählich verfestigt. Nunmehr begann eine energische Zersetzung der Knochentheile, welche die Umwandelung derselben in ein Steinmarkähnliches Mineral, stellenweise auch in ein lockeres Pulver bewirkte, sodass die Knochen selbst für die Untersuchung untauglich geworden sind. Die haarscharfen Abdrücke in dem feinkörnigen Sandsteine leisten aber hinlänglichen Ersatz, denn man kann, nachdem alle die lockeren Knochentheilchen sorgfältig entfernt sind, durch Gypsabgüsse die ursprüngliche Form zur klarsten Anschauung bringen, während die Natur selbst die schönsten Injectionspräparate der im Innern befindlichen Hohlräume und Kanäle besorgt hat, wie die auf Taf. VII [XXXVI] und VIII [XXXVII] abgebildeten Ausgüsse von Gehirnhöhlen und Gehörgängen beweisen.

Dennoch ist es bis jetzt noch nicht gelungen, ein vollständiges Skelet zu erhalten, da die Reste immerhin nicht häufig sind und meistens von den Arbeitern gefunden werden, die nur dasjenige aufheben, was ihnen gerade zu Gesichte kommt und wohl manchmal die weniger auffällige Fortsetzung im benachbarten Blocke der Gesteinswand unbeachtet gelassen haben.

Ganz anderer Art ist die Erhaltung der in der Dachplatte und im Bergmittel des Kohlenflötzes vorkommenden Reste; hier haben wir es mit den Knochen selbst zu thun und zwar stets mit vereinzelten Zähnen, Skelettheilen oder Panzerplatten, die meist ohne Spur eines einstigen Zusammenhanges durcheinander liegen. Hier finden wir auch eine andere Fauna: Fische (grosse Lepidoten und Hybodonten) und von Reptilien anstatt der langschnauzigen Macrorhynchen die mehr an unsere Alligatoren erinnernden Goniopholiden, statt des zierlichen *Stenopelix* die massigen Hylaeosauren, Megalosauren und Iguanodonten. Dazu gesellen sich die Zeugen einer einstigen üppigen Vegetation: Equisetaceen, Farne, Cycadeen und Coniferen, welche zwar den oberen Sandsteinen nicht fehlen, aber doch dort weit seltener sind. Aus Alledem ziehen wir den Schluss, dass nach Beendigung der Kohlenablagerung an der Basis des Wealden eine Faciesänderung eintrat, welche sich sowohl petrographisch durch reine Sandbildung, wie auch durch Veränderungen in der organischen Natur bemerklich macht, besonders durch das Zurücktreten des Pflanzenwuchses und die Einwanderung der mehr aquatilen langschnauzigen Crocodile und Plesiosaurier. Die Plesiosaurier erhalten sich auch im oberen, schon wieder brackischen Wealden, wie Funde von Oesede, Ummen und dem Kniggenbrinke, welche uns zwei neue Arten kennen lehrten, darthun.

Wie wir uns die Verhältnisse, welche bei der Bildung der unteren kohlenführenden Abtheilung, andererseits bei der Entstehung der Sandsteinbank herrschten, zu denken haben, ist schwer zu sagen. Die Einschlüsse, die Wellenmarken und das Material der letzteren deuten auf klares, leicht bewegtes und seichtes Gewässer, dessen fast vegetationsloser Strand nur bei niedrigem Wasserstande von grossen Dinosauriern besucht wurde, während die Massenhaftigkeit des Pflanzenwuchses, welche zu der Bildung von Kohlenflötzen führte, der Reichthum an Schildkrötenresten und breitschnauzigen Crocodiliden, das Vorkommen schwerfälliger, landbewohnender Reptile in den unteren Schichten unsere Gedanken an die Mündung oder den Unterlauf eines grossen Stromes führt, der, ähnlich dem Orinoko, seine in zahllose kleine Arme getheilten Gewässer durch üppige Waldungen wälzte.

Eine Uebersicht der aus dem norddeutschen Wealden bis jetzt bekannt gewordenen Reptilreste (einschliesslich der Chelonier) zeigt ihre Vertheilung in den einzelnen Horizonten wie folgt:

Dinosauria.

Stenopelix valdensis H. v. Meyer, Sandstein des mittleren Wealden; Harrl.
Iguanodon sp., Bergmittel des Hauptkohlenflötzes; Stadthagen.
Megalosaurus Dunkeri Dames, Dachplatte; Obernkirchen.
Fährten, Sandstein des mittleren Wealden; Rehburg, Obernkirchen.

Crocodilia.

Goniopholis pugnax Koken, Dachplatte und Bergmittel; Obernkirchen.

Goniopholis minor Koken, Dachplatte und Bergmittel; Obernkirchen.

Macrorhynchus Meyeri Dunker, Sandstein des mittleren Wealden; Obernkirchen. Einzelne Zähne in der Dachplatte ebendort.

Macrorhynchus Schaumburgensis H. v. Meyer sp., Sandstein des mittleren Wealden; Obernkirchen. Zähne selten in der Dachplatte ebendort.

Panzerplatten und Zähne einer nicht näher bestimmten Gattung, Dachplatte und Bergmittel; Obernkirchen.

Sauropterygia.

Plesiosaurus Degenhardti Koken, Sandstein des mittleren Wealden; Obernkirchen.

Plesiosaurus n. sp. Koken, Oberer Wealden; Kloster Oesede.

Plesiosaurus limnophilus Koken, ? Oberer Wealden; Ummen, Kniggenbrink.

Chelonia.

Pleurosternon Menkei A. Roemer sp., Sandstein des mittleren Wealden; Obernkirchen.

Pleurosternon Koeneni Grabbe, Sandstein des mittleren Wealden; Obernkirchen.

Tretosternum punctatum Owen, Liegendes des Hauptflötzes; Krebshagen.

Cryptodere Emydiden, Testudiniden (ein einziger Knochenrest) } teste Grabbe, Dachplatte; Körssen bei Stadthagen.

Dem Abschnitt meiner Arbeit, welcher sich mit den fossilen Crocodiliden des Wealden beschäftigt, ist eine vergleichend anatomische Studie über die Entwickelung des Gehirns und der Gehörgänge dieser Thiere angehängt.

1. *Dinosauria.*

Hylaeosaurus Mantell.

Hylaeosaurus sp.

Taf. II [XXXI], Fig. 1a, b.

Mit diesem Namen bezeichne ich zwei interessante, aber schlecht erhaltene Wirbel, welche in dem Wälderthone des Duingerwaldes in der Nähe von Weenzen gefunden sind und mir durch die gütige Vermittelung des Herrn Struckmann von der Verwaltung des Provinzial-Museums in Hannover zur Untersuchung geliehen wurden. Der grössere, vollständigere Wirbel (Taf. II [XXXI], Fig. 1) ist vorn deutlich und gleichmässig, hinten in weit geringerem Grade concav, der kleinere vorn und hinten fast flach. Beide gehören der Schwanzregion an. Die Beschreibung kann sich auf den ersterwähnten beschränken.

Breite vorn	110 mm
Höhe vorn	104 mm
Länge oben	c. 80 mm
Länge unten	c. 85 mm.

Die hintere, caudale Endfläche ist verquetscht, doch war sie in Höhe und Breite kleiner als die vordere, welche eine fast kreisrunde Gestalt und verdickte, aufgestülpte Ränder besitzt. Der obere Theil der Seitenflächen wird von den Pleurapophysen eingenommen, deren regelmässig elliptischer Querschnitt (39 mm lang, 20 mm breit) der Längsaxe des Wirbels parallel ist. Sie ragen stark vor, sind aber nicht bis zum distalen Ende erhalten. Ihre Basis ist ringsum von unregelmässigen Linien umgeben, welche vielleicht andeuten, dass der Querfortsatz ursprünglich durch eine Naht abgetrennt war, wie es an den ersten Schwanzwirbeln der Crocodile der Fall ist. Eine Bogenkörpernaht ist nicht sichtbar. Vom Bogentheile sind nur Reste der Neurapophysen erhalten, welche viel kürzer sind als der Körper (c. 52 mm lang) und den engen Neuralkanal einschliessen. Letzterer ist gegen die Mitte noch nicht 11 mm breit. Der untere Theil der Seiten und die Unterseite sind der Länge nach stark concav. Die Unterseite wird durch eine tiefe, mittlere Einsenkung in zwei nebeneinander laufende Längserhebungen getheilt, an deren Enden sich die hypapophysalen Flächen befinden. Die letzteren sind also nicht zu einer einzigen Ansatzstelle für die Hypapophysen verschmolzen. Grössere Gefässlöcher sind nicht vorhanden, aber kleinere sind sowohl auf den Seiten wie unten zerstreut. Das Knochengewebe ist ziemlich engmaschig und derb.

Obwohl der Erhaltungszustand der Wirbel keine genaue Bestimmung zulässt, so erscheint doch die Aehnlichkeit mit *Hylaeosaurus*-Wirbeln so gross, dass sie vorläufig bei dieser Gattung untergebracht werden mögen.

Nach Owen[1]) sind an den Schwanzwirbeln von *Hylaeosaurus* die Diapophysen stark entwickelt, nach Art der Crocodile, in verticaler Richtung comprimirt, mit convexen Seiten und gerundeten Ecken, sodass der Querschnitt elliptisch wird, und bis zum distalen Ende gleich breit. Die Articulationsflächen für die Hämapophysen kommen in Contact ohne zu verschmelzen. Zwischen diesen Tuberkeln, welche am Ende des Wirbelkörpers liegen, befindet sich eine starke Senkung. Während diese Eigenschaften, ebenso die Ausbildung der Endflächen, gut zu den vorliegenden Stücken stimmen, ist hervorzuheben, dass die Dimensionen recht bedeutend abweichen. Nach Owen beträgt die Länge des

c. 8. Caudalwirbels	. . .	2″6‴ (= 63 mm)
c. 14. „	. . .	2″4‴ (= 58 mm)
c. 20. „	. . .	2″2‴ (= 54 mm).

Die Breite des 20. Caudalwirbels war 1″ 10‴ (= 46 mm), die Höhe 1″ 3‴ (= 31 mm). Hier ist auch die Basis der Haemapophysen ungetheilt. Die schlanken hinteren Wirbel zeichnen sich aus durch eine schwache mediane Anschwellung unter den rudimentären Diapophysen. Der fragliche *Hylaeosaurus* aus dem norddeutschen Wealden würde sich also nach den bisherigen Erfahrungen durch die bedeutendere Grösse und verhältnissmässig geringe Länge der Schwanzwirbel auszeichnen.

Immerhin halte ich die Unterschiede gegen andere in Frage kommende Dinosaurier für noch bedeutender.

Ueber die Schwanzwirbel von *Iguanodon Mantellii* vergleiche man die Beschreibung und Abbildungen, welche Owen[2]) gegeben hat. Das Wirbelcentrum ist comprimirter als in der Rückenregion; die Endflächen sind ausgebreitet, aber da die Flachheit (in verticaler Richtung) der nach unten convergirenden Seiten bewahrt bleibt, so ist der Durchschnitt noch keilförmig (wedge-shaped figure). Der die convergirenden Seiten trennende Theil der Unterseite ist in der Breite schwach concav, stärker längs-concav, und jede Ecke ist zu einer hypapophysalen Ansatzfläche entwickelt, welche jedoch zu zwei in der Mittellinie zusammenhängen. Die Endfläche

[1]) Monograph on the fossil Reptilia of the Wealden and Purbeck Formations. pag. 15, t. 10.
[2]) Monograph on the fossil Reptilia of the Cretaceous Formations. pag. 110, t. 37.

des Wirbels hat eine halb quadratische, halb elliptische Gestalt, und ihr Längsdurchmesser steht vertical. Sie ist nicht eigentlich concav, sondern, um mit den Worten des englischen Palaeontologen zu reden, nur „a little depressed within the border". Der Bogentheil ist mit dem Wirbelkörper ankylosirt und trägt seitlich an seiner Basis das Rudiment einer „Parapophysis"; über und hinter dieser erhebt sich die Diapophyse schräg nach oben, aussen und hinten.

Dieses Bild erweist sich von den norddeutschen Wirbeln recht abweichend; es ist auch nicht anzunehmen, dass es durch die Funde in Bernissart, deren eingehendere Beschreibung noch aussteht, wesentlich verändert werde. Wir wollen nicht vergessen hinzuzufügen, dass die von Owen mitgetheilten Maassangaben zu beweisen scheinen, dass *Iguanodon Mantellii* kleinere und relativ längere (auch schmälere) Schwanzwirbel besass (Länge 60 mm, Höhe 60 mm, Breite 48 mm).

Von den bekannten europäischen Dinosauriern würden sonst noch *Omosaurus*[1]) und *Cetiosaurus*[2]) zum Vergleich heranzuziehen sein. Der erstere zeichnet sich aus durch ungemein kurze Schwanzwirbel, breiten Neuralkanal und weit getrennte hypapophysale Flächen, der letztere durch das eigenthümlich feste Knochengewebe seiner Wirbel. Beide waren an Grösse überlegen.

Schliesslich mag auch des americanischen *Brontosaurus* gedacht werden, dessen Schwanzwirbel im Allgemeinen nicht unähnlich sind, sich aber durch die anscheinend ganz einheitliche Ansatzstelle für die Haemapophysen und die Rundung der Unterseite unterscheiden[3]).

Schon der Umstand, dass wir aus drei weitgetrennten Ordnungen der Dinosaurier Vertreter zum Vergleich heranziehen konnten, nämlich aus der Ordnung der Ornithopoden *(Iguanodon)*, der Stegosaurier *(Omosaurus, Hylaeosaurus)* und der Sauropoden *(Brontosaurus, Cetiosaurus)*, deutet an, wie unsicher eine Bestimmung allein nach den vorliegenden, noch dazu beschädigten Schwanzwirbeln ausfallen würde. In diesen fehlen die meisten charakteristischen Züge, welche sonst für die Feststellung der Gattung und Art leitend sind. Wenn demnach die Anwendung des Namens *Hylaeosaurus* auf die Fossile des Duingerwaldes auch eine arbitrarische bleibt, so sind die Beziehungen zu dieser Gattung doch näher als zu den anderen hier erwähnten, und es scheint angemessen, sie vorläufig der genannten Gattung zuzutheilen.

Megalosaurus Mantell.

Megalosaurus Dunkeri Dames.

Taf. II [XXXI], Fig. 2.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1884. pag. 187.

Diese Art ist von Dames für einen Zahn aufgestellt worden, der sich in der unteren Abtheilung des Hastingssandes, in der Dachplatte des Hauptkohlenflötzes gefunden hat und in der Universitätssammlung zu Marburg aufbewahrt wird. Dames beschreibt ihn folgendermaassen:

„Der Zahn ist etwa 60 mm hoch und am Alveolarende 22 mm lang; er zeigt die für *Megalosaurus* charakteristische, seitliche Compression bei säbelförmiger Krümmung und besitzt am hinteren (concaven) Rande eine deutliche, fast bis zur Basis reichende Zähnelung, während der vordere (convexe) Rand glatt bleibt. — In dem Grade der Krümmung und in der allgemeinen Form steht er dem englischen *Megalosaurus Bucklandi*

---

[1]) Owen, Monograph on the fossil Reptilia of the Kimmeridge Clay. pag. 52, t. 14, 15. Dimensionen eines Schwanzwirbels: Länge 65 mm, Breite 144 mm, Höhe 110 mm, geringster Durchmesser des Neuralkanales 33 mm.

[2]) Owen, Monograph on the fossil Reptilia of the Great Oolite. pag. 41.

[3]) Marsh, Principal Characters of American Jurassic Dinosaures. Part V. (American Journal of Science. Vol. 21. Mai 1881. t. 17.)

aus dem Gross-Oolith und Wealden sehr nahe, und namentlich zeigt eine von Owen[1]) gegebene Figur hierin und auch in der Grösse auffallende Uebereinstimmung, was hervorgehoben zu werden verdient, weil der Autor bei der Beschreibung dieser Figur erwähnt, dass sie den grössten der bisher in England gefundenen *Megalosaurus*-Zähne darstelle. — Jedoch liegen bei der erwähnten Aehnlichkeit doch wieder Unterschiede vor, welche mich abhalten, den Zahn vom Deister auf die englische Art zu beziehen; denn einmal ist er bedeutend stärker comprimirt und dann fehlt ihm die Kerbung auf dem vorderen (convexen) Rande. Dieses letztere Merkmal unterscheidet ihn auch von allen übrigen bisher beschriebenen Arten (*Megalosaurus* sp. aus dem unteren Lias von Hettange, *insignis* Lennier aus dem Kimmeridge von Boulogne sur mer, *Meriani* Greppin aus dem Virgulien von Moutier, *superbus* Sauvage aus dem Gault des östlichen Frankreich, *pannoniensis* Seeley aus der Gosauformation von Wien). — Die starke, seitliche Compression in Verbindung mit der mangelnden Zähnelung des Vorderrandes sind somit die Merkmale, die die norddeutsche Wealden-Art im Bau der Zähne kennzeichnen. Sie möge nach dem Monographen unseres Wealden, der mir auch das Stück zur Untersuchung anvertraut hat, *Megalosaurus Dunkeri* heissen."

Iguanodon Conybeare.

Iguanodon sp.

Ein Humerus-Fragment, welches im Liegenden des Hauptflötzes im Marien-Schacht auf der Grube Körssen bei Stadthagen gefunden ist und als erster Skeletrest eines in deutschen Wealdenbildungen eingebetteten Dinosauriers besonderes Interesse erregt, ist von Dames in der Februar-Sitzung 1884 der deutschen geologischen Gesellschaft vorgelegt und besprochen. Wir geben die Protocollnotiz[2]) nachfolgend wieder.

„Das Fragment stellt den distalen Theil eines linken Humerus eines Dinosauriers dar und ist vortrefflich erhalten. Die Länge beträgt ca. 210 mm; die obere Bruchfläche ist gerundet dreieckig und zwar derart, dass die Basis des Dreiecks von der hinteren Seite dargestellt wird. Der Entocondylus hat einen langelliptischen Umriss, der Ectocondylus ist vorn ganz ähnlich gestaltet, schärft sich aber hinten und aussen im Umriss zu, und von dieser Zuschärfung aus läuft eine Kante nach oben, welche zugleich die äussere Begrenzung der breiten und tiefen hinteren Grube über den beiden Condylen hergiebt. Dieselben sind ferner an der distalen Fläche durch eine schmale, tiefe Furche getrennt, welche sich vorn verbreitert und am Schafte des Knochens ungefähr 65 mm in die Höhe zieht, dabei sich stets erweiternd und verflachend. — In allen diesen Merkmalen kommt das vorgelegte Humerus-Fragment mit dem der Gattung *Iguanodon* überein, wenn auch weder mit *Iguanodon Mantelli*, noch mit der neuerlich von Dollo aufgestellten zweiten Art, *Iguanodon bernissartensis*, von welch' letzterer, Dank der Freundlichkeit des Herrn Dollo, Photographieen verglichen werden konnten, genügende Gleichheit der Charaktere vorhanden ist, um mit der einen oder der anderen Art eine Identität annehmen zu lassen. In den Dimensionen steht es *Iguanodon Mantelli* durchaus nahe, die belgische Art ist bedeutend grösser. Man wird daher das vorgelegte Fragment am besten vorläufig mit *Iguanodon* sp. bezeichnen, bis weitere Funde mehr Klarheit erreichen lassen."

Auch jetzt noch steht dieser Fund eines Skelettheiles von *Iguanodon* vereinzelt da.[3]) Fährten von Thieren, welche wahrscheinlich zu den Iguanodontiden gehören, sind in den oberen Sandsteinen der Hastings-

[1]) Monograph of the fossil Reptilia of the Wealden and Purbeck formations. Part III. 1857. t. 12, f. 4.

[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 36. 1884. pag. 186.

[3]) Es scheint, dass vor einer langen Reihe von Jahren schon einmal ein Zahn von *Iguanodon* gefunden ist. Dunker berichtet darüber: Vielleicht kommt indessen auch das *Iguanodon anglicum (Mantellii)* in Norddeutschland vor, da ich vor mehreren Jahren bei Obernkirchen einen Zahn fand, der mir leider abhanden gekommen ist, aber soviel ich mich entsinne, die Zahnbildung jenes wunderbaren Riesenthieres zeigte. (Programm der höheren Gewerbeschule in Cassel. 1843/44. pag. 45).

Gruppe nicht selten und ich selbst habe dieselben am Bückeberge auf den Schichtflächen beobachten können. Aber trotz der dankenswerthen Sorgfalt, mit welcher von Seiten des Directors der Steinbrüche, Herrn Dulsmann, alle dort gemachten Funde überwacht werden, ist mir ausser *Stenopelix*, der am Harrl, der westlichen Fortsetzung des Bückeberges, in den Sandsteinen entdeckt wurde, noch kein Skeletrest eines Dinosauriers aus diesen sandigen Lagen zu Gesichte gekommen. Diese Thiere kamen wohl nur an den Strand, wenn das Wasser sich zurückgezogen hatte oder der Wasserstand gefallen war. An solchen entblössten Ufern ist auch der Sand von jener festen und doch geschmeidigen Beschaffenheit, welche zur Aufnahme und Bewahrung von Eindrücken am geeignetsten ist. Die Lebensweise dieser Thiere verwies sie aber im Allgemeinen auf das feste Land, in die sumpfigen Districte, in welchen die Hauptflötze der Wealdenkohle zur Ablagerung gelangten. Obwohl in der Gegend von Bückeburg und auch anderwärts die Hauptentwickelung der Kohle an der Basis, die der Sandsteine in den oberen Horizonten der Hastings-Gruppe vor sich ging und damit auch die Fauna einen anderen Charakter angenommen hat, wie in der Einleitung auseinandergesetzt wurde, so ist doch anzunehmen, dass zu gleicher Zeit mit der Sandsteinablagerung im offenen Wasser an anderen Orten rein fluviatile Sedimente abgesetzt wurden, sodass die beobachtete Facies-Aenderung mehr in einer Verschiebung der Verhältnisse, hier vielleicht in der Verlegung der hypothetischen Flussmündung an eine andere Stelle, als in dem gänzlichen Aufhören der Kohlenablagerung ihren Grund hat. Bei den gelegentlichen Besuchen, welche die landbewohnenden Dinosaurier dem Strande des Binnensees abstatteten, hinterliessen sie ihre Spuren, aber die Reste ihrer Cadaver wird man mehr in den kohlenführenden Sedimenten des Wealden zu suchen haben.

Ueber die Fährten selbst brauche ich mich hier nicht zu verbreiten, da dieselben von Struckmann[1]) und Grabbe[2]) eingehend beschrieben und auch abgebildet sind. Es sind meistens dreizehige Fährten verschiedener Grösse, welche recht wohl von Iguanodontiden hervorgebracht sein können. Die sog. vierzehigen Fährten erscheinen mir sehr zweifelhaft, ebenso die von Struckmann abgebildeten Fährten mit Schwimmhaut; auch Grabbe hat seine Bedenken über diese Deutung geäussert.

Stenopelix H. v. Meyer.

Stenopelix valdensis H. v. Meyer.

Taf. I [XXX], Fig. 1.

Als Einleitung mögen folgende Worte dienen, welche H. v. Meyer seiner Beschreibung des merkwürdigen *Stenopelix Valdensis* voraufschickte:[3])

„Im Sandsteine der Wealden-Formation des nahe bei Bückeburg gelegenen Harrels, im Fürstenthum Schaumburg-Lippe, wurden im Jahre 1855 Ueberreste von einem grösseren Reptil gefunden, die Seine Durchlaucht der regierende Fürst Georg Wilhelm zu Schaumburg-Lippe mir im Januar 1857 durch Herrn Professor Burchardt zur Untersuchung mittheilen liess. Eine vorläufige Nachricht habe ich davon im Jahrbuche für Mineralogie etc. 1857. pag. 532 gegeben.“

„An dem Skelet fehlt der Schädel mit dem Vorderrumpf, so wie das äusserste Schwanzende. Diese Theile werden erst bei Gewinnung des Steines weggebrochen sein, da es nach dem guten Zusammenhang, worin die Skelettheile sich befinden, keinem Zweifel unterliegen kann, dass das Thier vollständig zur Ablagerung gelangte. Die Entblössung geschah von der unteren oder Bauchseite des Thieres. Die Hauptplatte besteht aus zwei Stücken, welche sich zusammenfügen lassen, und von denen das vordere Ueberreste von einigen

[1]) Die Wealden-Bildungen der Umgegend von Hannover. pag. 93; ferner: Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1880. I. pag. 125, t. 4.

[2]) Correspondenzblatt des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. Bonn 1881; ferner: Die Schaumburg-Lippe'sche Wealden-Mulde. Inaugural-Dissertation. Göttingen. 1883. pag. 19.

[3]) Palaeontographica. Bd. 7. pag. 25 ff., t. 4, 5.

Rückenwirbeln und der linken (in der Abbildung der rechten) vorderen Gliedmaasse enthält, die hintere Platte dagegen die übrigen Rückenwirbel, die Beckenwirbel, das Becken mit den beiden hinteren Gliedmaassen und die vordere Strecke des Schwanzes, dessen grösster Theil auf die Gegenplatte gekommen ist, wofür diese weniger vom Rumpf aufzuweisen hat. Beide Platten ergänzen sich auch sonst noch."

Trotz der sorgfältigen Beschreibung, welche H. v. Meyer von diesem Reptil gegeben hat, erschien mir eine erneute Untersuchung aus zweierlei Gründen wünschenswerth. Erstens sind seit H. v. Meyer so umfangreiche und überraschende Entdeckungen mannichfaltiger Dinosaurier-Formen gemacht und auch Ansichten über die Beziehungen des deutschen *Stenopelix* zu ihnen geäussert, dass eine eingehende Vergleichung an der Hand der Originalstücke am Platze schien, um über die systematische Stellung des Thieres womöglich eine klarere Anschauung zu gewinnen. Zweitens hatte ich mich überzeugt, wie nothwendig es ist, bei den in unseren Hastings-Sandsteinen begrabenen Reptilien sich nicht an die zermürbten und defecten Knochenreste selbst, sondern an die scharfen Abdrücke derselben im Gesteine zu halten, beziehentlich an die Gypsausgüsse derselben. Meine Vermuthung, dass sich durch entsprechende Präparation der Stücke die v. Meyer'schen Angaben z. Th. modificiren, z. Th. wesentlich erweitern lassen würden, hat sich vollständig erfüllt und ein Vergleich unserer Taf. I [XXX] mit v. Meyer's t. 4 wird dieses bestätigen. Sowohl auf der aus zwei Stücken bestehenden Hauptplatte, wie auf der Gegenplatte wurden alle Knochentheilchen mit der Präparirnadel weggenommen und darauf Gypsabgüsse angefertigt, welche natürlich ein zu den früheren v. Meyer'schen Abbildungen symmetrisches Bild lieferten. An einzelnen Stellen, wo die Knochen tief in das Gestein eindrangen, mussten kleine Einzelabdrücke mittelst Wachs und Kautschuk nachhelfen; nach diesen sind die beigegebenen Textfiguren entworfen.

Wir haben es vorgezogen, anstatt die Nachträge und Berichtigungen zu den v. Meyer'schen Untersuchungen einzeln aufzuführen, eine vollständig neue Beschreibung der Stücke zu geben, unter beständiger Berücksichtigung und Verwerthung der älteren Arbeit.

Wirbelsäule. Die offenbar von grossen Hohlräumen durchzogenen Wirbelkörper und die zarten, sparrig abstehenden Bogentheile haben dem im Gesteine erlittenen Drucke so wenig Widerstand leisten können, dass es ausserordentlich schwer ist, sich ein einigermaassen genaues Bild von der einstigen Beschaffenheit zu machen. Am besten geht man von den Sacralwirbeln aus.

Sacrum. Drei Wirbel, die sich durch ihre Grösse und gleichmässige Lage vor den übrigen auszeichnen (Taf. I [XXX], Fig. 1, S_1—S_3 und Textfig. 1A) betrachte ich als die Sacralwirbel. Während ihre Länge 21 mm beträgt, ist der nächst vorhergehende und der nächstfolgende Lumbar- resp. 1. Caudalwirbel nur ca. 17 mm lang. Obwohl im jetzigen Zustande von einander getrennt, mögen sie doch ursprünglich coossificirt gewesen und erst durch Druck und Biegung auseinander gerissen sein; die ganz gleiche Lage und die grosse gegenseitige Annäherung weisen darauf hin. Vielleicht war auch der erste Schwanzwirbel in diesen Verband hineingezogen. Sie liegen so, dass man auf der einen Platte den Abdruck ihrer Unterseiten (im Gypsabguss also auf dieselben) sieht, während die Gegenplatte den oberen Bogentheil enthält, der aber durch die Ausfüllung des Neuralkanals und innerer Hohlräume verdeckt wird. Die Querfortsätze sind durch den vertikalen Druck seitlich ab-

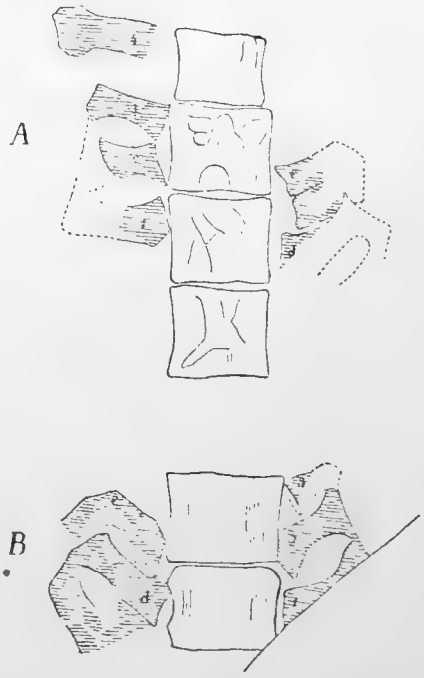


Fig. 1. Sacrum von *Stenopelix valdensis* v. Meyer, nach dem Original in etwa ½-der nat. Grösse gezeichnet. A Abdruck der Oberseite, B der Unterseite.

2*

getrennt, zugleich aber in der Richtung der Längsaxe zusammengeschoben, sodass über die Art ihrer Befestigung am Wirbelkörper nichts mehr zu ermitteln ist. In Textfig. 1 B sehen wir rechts (im Abguss links) zwei Querfortsätze, welche sich distal verbinden (1, 2). Auf der Gegenplatte entsprechen ihnen die ebenfalls mit 1 und 2 bezeichneten Knochenstücke; hier tritt aber ein dritter Fortsatz (3) hinzu, der sich zwar nicht direct ansetzt, aber doch eine derartige Lage und Form hat, dass man unbedenklich seine Zugehörigkeit zu den Sacralfortsätzen annehmen kann. Noch weiter caudal folgt der mit 4 bezeichnete Querfortsatz, dessen distales Ende von Gestein verdeckt war und erst später herauspräparirt wurde. Er ist papierdünn zusammengepresst, sodass über die ursprüngliche Form nichts Bestimmtes auszusagen ist. Wäre er wirklich distal so stark verbreitert gewesen, so liesse das auf seitliche Verbindung mit dem Querfortsatz 3 schliessen. Es wären dann 4 mit einander verschmolzene Processus transversi vorhanden, und man müsste in dem Falle entweder einen vierten erheblich kleineren Sacralwirbel annehmen oder, was wahrscheinlicher, eine enge Verbindung des ersten Schwanzwirbels mit dem Sacrum durch das distale Ende seines Querfortsatzes. Das Vorhandensein von 4 distal verschmolzenen Querfortsätzen wird durch die Lage der Querfortsätze der anderen Seite (d, e) anscheinend bestätigt; dieselben sind aber so wirr durcheinander gepresst, dass kein klares Bild zu gewinnen ist. (Textfig. 1 A, B.)

Vom letzten Sacralwirbel ab zählt man 39 Schwanzwirbel, die wohl an Volumen, aber wenig an Länge abnehmen (während der erste Schwanzwirbel 17 mm in der Länge misst, beträgt die des 11. 12,5, die des 35. noch 10 mm), sodass die letzten Schwanzwirbel relativ sehr lange, cylindrische und stark eingeschnürte Körper darstellen. Starke Längserhebungen und ebenso starke Längsdepressionen, der Mangel der Dornfortsätze und Hämapophysen sind die charakteristischen Eigenschaften dieser Wirbel, von denen einer in Textfig. 2 dargestellt ist.

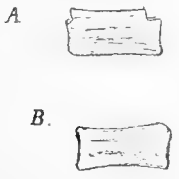


Fig. 2. Hinterer Schwanzwirbel, A von der Seite, B von unten gesehen.

Ein deutliches Bild geben nur die Wirbel 10—12, welche durch die Drehung oder Dislocation, welche in der Gegend des achten Wirbels vor sich gegangen ist, auf die Seite zu liegen gekommen sind; der Abdruck der Gegenplatte, welcher in diesem Falle genau symmetrisch liegende Theile enthalten muss, giebt zugleich die Controle. Die Körper sind 12,5 mm lang, 12 mm hoch und ziemlich stark eingeschnürt. Die Unterseite ist mit einer medianen Furche versehen und die Seiten tragen eine schwache Längserhebung. Etwa 9 mm von der Unterseite, dem Vorderrande etwas genähert, liegt eine gerundet dreiseitige, rauhe Vertiefung, offenbar zur Articulation mit einer selbstständig verknöcherten Pleurapophyse bestimmt. (Textfig. 3 A.) Auffällig ist auch hier die Bildung der oberen Bögen, denen ein Dornfortsatz fehlt, während die Zygapophysen sehr stark entwickelt sind. Sowohl die vorderen als die hinteren befinden sich in verticaler Stellung, wobei die vordere in eigenartiger Weise nach vorn überragt und auch höher liegt, als die Postzygapophyse. Letzteres mag auf Druck zurückzuführen sein, ebenso die ganz verticale Stellung, dagegen ist die nach vorn gerückte Lage des Bogentheiles offenbar natürlich. Hämapophysen vermag ich auch hier nicht zu entdecken. Dagegen ist in Textfig. 3 B eine Pleurapophyse dargestellt, welche in der Nähe des neunten Caudalwirbels liegt. Das dicke, plumpe proximale Ende entspricht genau den vertieften seitlichen Articulationsflächen der Wirbel. Die Länge beträgt 11 mm, die Breite des distalen Endes 2 mm, die des proximalen 6 mm.

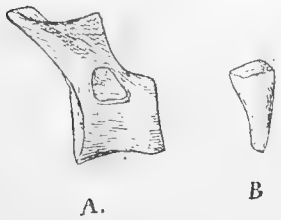


Fig. 3. Elfter Schwanzwirbel; A von der Seite gesehen; B dazu gehöriger, selbstständig verknöcherter Querfortsatz (Schwanzrippe).

Von dem neunten Wirbel ab, der Stelle, welche durch das Zusammentreffen der Ischia bezeichnet wird, liegen die Wirbel nicht mehr auf der Seite, sondern befinden sich in normaler Stellung. Am zweiten und dritten Schwanzwirbel ist aber der Bogentheil abgelöst und seitlich umgelegt, sodass man hier eine Profilansicht bekommt (Taf. I [XXX], Fig. 1 C^2, C^3). Der Dornfortsatz ist niedrig, und der ganze Bogentheil misst nur ca. 13 mm in der Höhe. Man sieht die fast rechteckige Endigung der hinteren und mehr spitzige der vorderen

Zygapophysen; beide sind aber in eine Ebene gepresst, welche zugleich die des Dornfortsatzes ist. In vollständig natürlicher Lage befinden sich die Bogentheile am vierten und fünften Wirbel: doch war es sehr schwer, über die tiefen Hohlräume eine sichere Anschauung zu gewinnen, da ihre Tiefe das Abgiessen unmöglich machte. Aus kleinen Specialabdrücken und sorgfältigen, durch den Zirkel controlirten Reconstructionsskizzen ist die beistehende Textfigur entstanden.

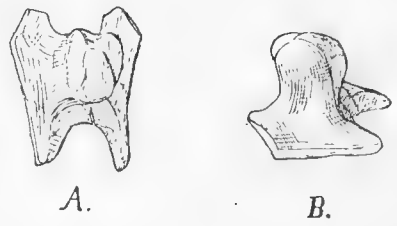


Fig. 4. Bogentheil des fünften Schwanzwirbels; A von oben, B von der Seite gesehen.

Der ganze Bogentheil ist, wie an allen vorderen Schwanzwirbeln, vom Körper abgetrennt, und es kann daher die Verbindung keine sehr feste gewesen sein. Die gesammte Höhe beträgt am Schwanzwirbel ca. 15 mm, die Länge von Zygapophyse zu Zygapophyse 20 mm. Die hintere Zygapophyse (resp. der sie tragende Theil der Neurapophyse) liegt mehr horizontal und strebt nach aussen; die Breite, über die Gelenkfortsätze hinweg gemessen, beträgt 18 mm.

Die Präzygapophysen sind dagegen mehr vertical ausgedehnt, und die Entfernung ihrer spitzigen Enden beträgt nur 10 mm. Der Dornfortsatz ist ungemein plump; an der Basis ist er vorn am breitesten (fast 7 mm) und nach hinten verschmälert; im apicalen Theile dagegen ist er vorn schmal, hinten aber breit, gefurcht und jederseits dieser Furche wulstig verdickt. Er neigt eher nach vorn, als nach hinten. Auf dem Bogentheile sind anderweitige Fortsätze nicht vorhanden; die nebenliegenden, langen und starken Querfortsätze gelenkten am Körper. Der neben dem dritten Schwanzwirbel liegende Querfortsatz ist 33 mm lang, proximal dick und etwas über 6 mm breit, distal spatelförmig verbreitert, flach und ca. 11 mm breit. Die tiefe Furche auf seiner Unterseite ist vielleicht auf secundäre Ursachen zu beziehen; andere Querfortsätze zeigen sie nicht.

Von den Brustwirbeln ist wenig erhalten. Die Querfortsätze gehen vom Bogentheile aus und sind zur Articulation mit den Rippen in eine tuberculare und capitulare Partie getheilt. Die Zygapophysen sind scharf zugespitzt (Textfig. 5 A, B).

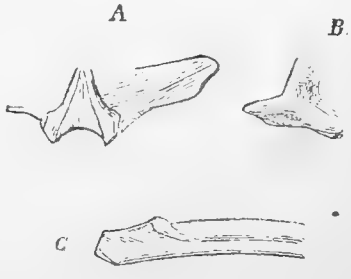


Fig. 5. Bogentheile eines Brustwirbels. A Präzygapophysen und Querfortsatz von vorn; B linke Präzygapophyse von der Seite gesehen; C proximales Ende einer zugehörigen Rippe.

Die bemerkenswerthesten, bei der Untersuchung der Wirbel gewonnenen Resultate sind folgende: Die amphicoelen Wirbelkörper sind sämmtlich von grösseren Hohlräumen durchzogen und mit dem Bogentheile nicht coossificirt. Die letzten Schwanzwirbel sind relativ gestreckt und eingeschnürt und ermangeln der Querfortsätze und des Dornfortsatzes. In den vorderen Schwanzwirbeln sind Dornfortsätze als niedrige und dickrundliche Erhebungen vorhanden, ebenso Ansatzstellen für freie Pleurapophysen (Costoide) am Wirbelkörper, Hämapophysen fehlen in allen Schwanzwirbeln. Die Brustwirbel senden Querfortsätze vom Bogentheile aus, an welchen herpetospondylische Rippen articuliren. Sacralwirbel sind drei vorhanden, deren anscheinend freie Querfortsätze (Paracostoide) an den distalen Enden mit einander verschmelzen. Vielleicht war auch der erste Caudalwirbel in diesen Verband hineingezogen.

Die Rippen (Taf. I [XXX], C und Textfig. 5 C) sind schwach gebogen und ungewöhnlich schlank. Die Gesammtlänge der zum sechsten präsacralen Wirbel gehörigen Rippe beträgt ca. 152 mm, die grösste Breite, quer über das Tuberculum gemessen, nur 5 mm; die Breite verringert sich distal bis auf 3 mm und weniger. Das proximale Ende ist durch eine Ausbuchtung deutlich in Tuberculum und Capitulum differenzirt; dieser Theil ist nicht stärker gekrümmt, wie der ganze Knochen. Zwischen Capitulum und Tuberculum liegt eine tiefe, breite Furche, welche sich erst gegen 80 mm vom proximalen Ende verflacht. Der Abstand zwischen Capitulum und Tuberculum beträgt an der drittletzten, also zum vierten präsacralen Wirbel ge-

hörenden Rippe ca. 12 mm. Die Rippen sind sehr flach und so gedreht, dass die Breitseite des distalen Endes intermediär zu der des proximalen steht.

Ob feine, in der Lendengegend sichtbare, langgestreckte Knochenreste als Bauchrippen zu deuten sind, muss dahingestellt bleiben.

Das Becken ist durch den Druck, welchen das ganze Thier im Gestein erlitten hat, symmetrisch nach beiden Seiten auseinandergepresst, so dass die Ilia ihren acetabularen Rand nach aussen wenden und die Ischia in eine Ebene mit ihnen gekommen sind und parallel der Rückgrat-Axe liegen. Zur schnelleren Orientirung mag nebenstehende Textfigur dienen, welche zugleich die Lage der Knochen im Gesteine und ihre (wahrscheinliche) frühere Stellung veranschaulicht, eine genaue Abbildung ist Taf. I [XXX] gegeben.

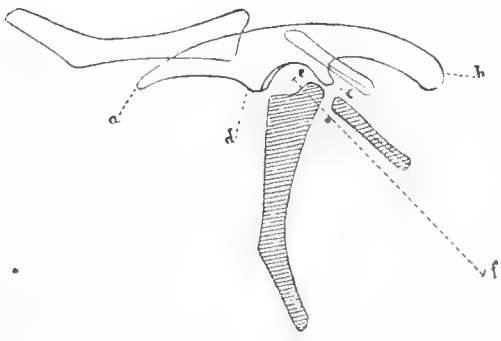


Fig. 6. Ilium, Ischium und Pubes der rechten Seite. Die frühere Lage der letzteren ist durch Schraffur bezeichnet; e—f Länge des Femur.

Die Ilia glaubte H. v. Meyer (l. c. pag. 29) noch im Gestein verborgen, nur den schmalen postacetabularen Fortsatz der rechten Seite deutete er als ihre hintere Endigung. Die ganze sichtbare vordere Partie hielt er für die Pubes. Nachdem durch die Präparation die unmittelbare Verbindung jenes hinteren Fortsatzes nachgewiesen ist, wobei auch das Acetabulum in voller Deutlichkeit herauskam, kann man nicht länger zweifeln, dass dieser ganze Knochentractus dem Ilium zuzurechnen ist. Das Ilium ist ein regelmässig gekrümmter Knochen, welcher im Allgemeinen das für die ganze Gruppe der Dinosaurier geltende Bild bietet. Der auf der concaven Seite liegende Ausschnitt des Acetabulum ist vorn durch einen starken und vorwärts gerichteten Höcker begrenzt, und auch hinten ist er durch eine Verdickung vom übrigen Theile des Knochens abgesetzt. Der obere (in der Abbildung der Wirbelsäule zugekehrte) Rand des Ilium ist scharf und nach aussen gebogen, sodass die Aussenseite des Ilium besonders in der Acetabular-Gegend concav erscheint; nach vorn verliert sich dieser scharfe Rand in eine Leiste, welche sich verflacht, ehe sie das breite vordere Ende des Knochens erreicht. Aus dem Vergleiche mit der Gegenplatte geht hervor, dass das vordere Ende des Ilium sich, ähnlich wie das hintere Ende, verdickt, sodass der ganze Knochen am flachsten in der Gegend des Acetabulum war. Auffällig ist es, dass das Ilium in seiner präacetabularen Endigung weit breiter ist, als in seiner postacetabularen — umgekehrt, wie man es nach der Analogie mit anderen Dinosauriern, z. B. *Hypsilophodon*, erwarten sollte.

Dimensionen (die Buchstaben beziehen sich auf Textfig. 6):

ab	165 mm
cd	45 mm
cb	68 mm
ad	56 mm
Breite bei *c*	34 mm
„ „ *b*	ca. 18 mm.

Der in der Textfigur mit *c* bezeichnete, vor dem Acetabulum belegene Fortsatz ist scharf begrenzt und endigt, wie es die Zeichnung angiebt; unmittelbar darunter liegt aber ein Knochen, dessen flache nach aussen gerichtete Verlängerung H. v. Meyer für die jenes Fortsatzes selbst hielt[1]). Der Abguss der Gegenplatte zeigt,

[1]) l. c. pag. 29. „Vor dem durch die Beckenpfanne veranlassten Ausschnitt wird ein Fortsatz wahrgenommen, der an den vorderen oberen Fortsatz des Darmbeines in Crocodil erinnert. Im fossilen Thier scheint dieser Fortsatz, nach dem, was an der einen Seite davon vorliegt, länger nach vorn und aussen sich erstreckt zu haben. Es lässt sich über diesen Theil bei der Ungewissheit der Lage, welche die Grenze zwischen Darmbein und Sitzbein einnimmt, keine genauere Angabe machen."

dass dieser Knochen sich noch ziemlich weit unter dem acetabularen Theile des Ilium hinzieht und eine Gesammtlänge von 56 mm erreicht. In dem vom Ilium abgewandten Theile (wohl durch Druck) blattartig dünn, verdickt er sich im proximalen Theile recht ansehnlich; etwa 16 mm vor seinem Ende erhebt sich auf seiner äusseren (?) Fläche (in der Ebene der Zeichnung liegend) ein kleiner Trochanter, von dem eine Anschwellung oder rundliche Leiste, sich stetig verflachend, zum distalen Ende läuft.

Die vollkommen symmetrische Lage dieses schmalen Knochens auf beiden Seiten des Beckens beweist, dass er als selbstständiger Bestandtheil zu diesem gehört.

Das Ischium wurde von H. v. Meyer schon ausführlich beschrieben[1]); seitdem ist aber durch Präparation die Form des Knochens schärfer festgestellt worden, und es scheint daher geboten, ein ganz neue B schreibung zu geben.

So wie die beiden, wiederum ganz symmetrisch zu einander gelagert n Ischia dem Auge des Beschauers sich darstellen, bilden sie je einen flachen und mit der Convexität nach : ssen gekehrten, sanft gekrümmten Knochen, der gegen sein hinteres Ende sich zugleich verschmälert und verdickt, also rundlicher im Durchschnitt wird; die ganze vordere Partie, bis auf die terminale Spitze, die stärker angeschwollen ist, erscheint auffallend flach. In der Ansicht von oben (Taf. I [XXX] Is) gewahrt man eine ungefähr 30 mm vom proximalen Ende, dicht am Aussenrande beginnende Erhebung, welche gegen die Hälfte der Länge des Ischium am stärksten und schärfsten ausgeprägt erscheint, dann rasch abnimmt und sich verläuft. Umgekehrt ist der Knochen an der Unterseite (eigentlich der Aussenseite) an seinem Innenrande angeschwollen, welche Verdickung von einer Depression des nach aussen liegenden Theiles begleitet ist. Hiernach würde ein etwa in der Mitte der Länge durch das Ischium gelegter Querschnitt nebenstehende Figur zeigen.

Fig. 7. Querschnitt durch die Mitte des Ischium.

Im Scheitelpunkte der stärksten Krümmung ist das Ischium ziemlich stark verbreitert. Das vordere, resp. proximale Ende ist durch eine sanfte Einbuchtung des Randes in zwei Hervorragungen getheilt, von denen, wie erwähnt, die vordere (in der Zeichnung innere) stark verdickt ist. Gesammtlänge 130 mm, grösste Breite 37 mm, Breite am distalen Ende 13 mm.

Ueber die ursprüngliche Lage des Ischium äussert sich H. v. Meyer: „Der Knochen wird durch Druck auf seine breite Seite umgelegt sein. Ursprünglich wird die jetzt aussen liegende gerade Seite die obere oder vielmehr hintere gewesen sein, wobei die jetzt innen liegende concave Seite nach unten und das hintere Ende abwärts oder mehr nach vorn gerichtet war. Der am vorderen Ende bei der jetzigen Lage des Knochens innen auftretende Fortsatz erhielt hiedurch eine Lage wie der Fortsatz, der am Sitzbein des Krokodils dazu bestimmt ist, das Schambein aufzunehmen; vielleicht war dies auch hier seine Bestimmung."

Die Frage nach der Lage des Ischium ist schon innig mit der nach der Reconstruction des Beckens überhaupt verbunden, und es ist nöthig, ehe wir in die Discussion derselben eintreten, noch einiges voraus zu schicken. Mit den drei beschriebenen Stücken, dem Ilium, Ischium und dem kleineren, vorläufig noch unbenannten Knochen ist Alles aufgezählt, was als zum Beckengürtel gehörig sich herausgestellt hat. Die ganze Erhaltungsweise des *Stenopelix* deutet darauf hin, dass das Skelet in vollständigem Zusammenhang der einzelnen, es bildenden Theile einst in die jetzige Gesteinsmasse eingebettet ist. Der bis in die Spitze hinein in seiner Lage gebliebene Schwanz, die symmetrisch auf beiden Seiten des Rückgrates sich wiederholenden Rippen und Extremitäten bestätigen dies und machen die Annahme, dass ein grösserer Knochen, noch dazu gleichmässig auf beiden Seiten, sich abgelöst habe und verloren gegangen sei, höchst unwahrscheinlich. Da Platte und Gegenplatte vorhanden sind, müssten also sämmtliche Beckenelemente sich finden. Dann bleibt, da Ilium und Ischium zweifellos als solche zu erkennen sind, für die Pubes nur jener kleine, schmale Knochen übrig,

[1]) l. c. pag. 30.

der vor und unter dem präacetabularen Vorsprunge des Ilium gelagert ist. Weder auf der einen noch auf der anderen Platte ist von einem anderen Knochen, der als Pubes gedeutet werden könnte, das Geringste zu sehen. Die eine enthält den Abdruck der Unterseite sämmtlicher Knochen; hier ist entschieden nichts mehr im Steine verborgen. Die Hauptplatte habe ich aber nach allen Richtungen untersucht und bin zu der festen Ueberzeugung gekommen, dass auch hier die Gesteinsmasse keine anderen Knochenreste enthält, als mir sichtbar geworden sind. Bei der engen Aneinanderlagerung, in welcher sich die Knochen befinden, hätte ich im Verlauf des lange fortgesetzten und sorgfältigen Präparirens der Platte auf etwaige Hohlräume im Steine stossen müssen. Unter dem Ischium fanden sich Spuren papierdünner Knochenlamellen; die nähere Untersuchung ergab, dass es in dem einen Falle ein verquetschter Querfortsatz war, der jetzt freigelegt ist; in anderen Fällen waren es ganz unbedeutende Knochensplitterchen, welche durch den Druck, welchem das ganze Skelet ausgesetzt gewesen ist, von anderen Theilen abgetrennt worden sind. Von einem grösseren Knochen, der als Pubes zu deuten wäre, ergaben sich nirgends Spuren.

Es ist demnach eine grosse Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass, wenn man bei der Reconstruction des Beckens allein mit den oben aufgeführten und ganz offenbar dazu gehörigen Stücken rechnet, man sich auf dem richtigen Wege befindet.

Der oben angeführten v. Meyer'schen Ansicht über die einstige Lage des Ischium pflichte ich vollständig bei. Die Wiederherstellung derselben zeigt, was ja auch aus den angeführten Dimensionen sich ergab, dass der proximale, ausgebuchtete Rand fast genau die Länge des Acetabular-Durchmessers hat, sodass nun zwei Möglichkeiten für die Lage der Pubes sich ergeben. Entweder nimmt sie an der Bildung des Acetabulum theil — dann schiebt sie sich zwischen Ischium und Tuberosität des Ilium, mit beiden in seitlicher Berührung — oder sie ist vom Acetabulum ganz ausgeschlossen, indem das Ischium in directe Verbindung mit dem Ilium tritt. Der letztere Fall ist der wahrscheinlichere, denn es spricht dafür die starke und rundliche Verdickung der Pubes in ihrem proximalen Theile, welche auf eine capitulare Gelenkung, keine seitliche Verbindung deutet, und auch die geringe Grösse des ganzen Knochens, welche annehmen lässt, dass er nur als Stütze der hintersten Bauchmuskulatur und der Eingeweide diente, ähnlich den sog. Marsupialknochen der Beutelthiere.

Eine derartige Zusammensetzung des Beckens würde eine grosse Aehnlichkeit mit den Crocodilen bedingen, bei denen bekanntlich die Pubes ebenfalls nicht zur Bildung des Acetabulum beiträgt, auch nicht durch seitliche Knochennaht (später Synostose) mit Ischia und Ilia sich verbindet, sondern von letzteren sich entfernt und nur mit dem Ischium in Berührung kommt, und zwar durch ein, wenn auch straffes Gelenk; die Pubes der Crocodile articulirt perennirend am Ischium, an einem eigenen vorderen oberen Fortsatz dieses Knochens.

Die Pubes der Crocodile ist in ihrer Form ähnlich gestaltet, wie die unseres *Stenopelix*, wenn auch relativ grösser; in ihrem proximalen Theile dick und cylindrisch, wird sie gegen das allerdings stark verbreiterte distale Ende zu spatelförmig flach. Mit der der anderen Seite ist sie nicht durch Mediansymphyse verbunden, sondern hängt mit ihr durch einen schmalen, sehr festen Membranstreifen, der die breiten, vorderen Ansatzknorpel (Cartilago pubis) verbindet, und längs des Innenrandes durch eine diese und die Vorderränder der Ischia vereinigende Membrana obturatoria zusammen. Auch das Ischium von *Stenopelix* ähnelt in Gestalt und Grösse mehr dem der Crocodile, als dem irgend eines mir bekannten Dinosauriers.

Die Lage, welche das Ischium, wenn das Becken reconstruirt wird, einnehmen würde, ist in Textfig. 6 durch Schraffur angedeutet. Der Ausschluss der Pubes vom Acetabulum bedingt eine fast verticale Stellung des Ischium, mit nur geringer Neigung nach hinten; dies erscheint um so auffallender, als das Ischium im Verhältniss zum Femur sehr lang ist, und bildet eine Hauptschwierigkeit bei der gegebenen Deutung des Beckens.

Femur. Es war unmöglich, von diesem Knochen einen vollständigen Abguss zu nehmen, da die Höhlung, welche durch Wegpräpariren der mürben Knochenmasse entstanden ist, sich zu tief in das Gestein hineinzieht. Textfig. 8 ist eine Reconstruction nach Specialabdrücken einzelner Theile und genauen Messungen.

So, wie es sich darstellt, ist das Femur ein ziemlich flacher Knochen von ca. 155 mm Länge, aber es scheint, dass diese starke Abplattung eine Folge des Druckes ist, welche auf alle hohlen Knochen mehr oder weniger modificirend eingewirkt und wohl auch die Ausbildung der articulirenden Enden entstellt hat. Die Condylen des distalen Endes sind nur schwach ausgeprägt, fast verkümmert, und das proximale Ende von allen mir aus Abbildungen bekannten Dinosaurier-Femora so abweichend, dass ich an eine starke, mit der Abplattung Hand in Hand gehende Verschiebung und Verquetschung glaube. Da man auf die postaxiale Seite des Knochens sieht, würde die Crista C in Textfig. 8 dem vierten Trochanter Dollo's homolog sein.

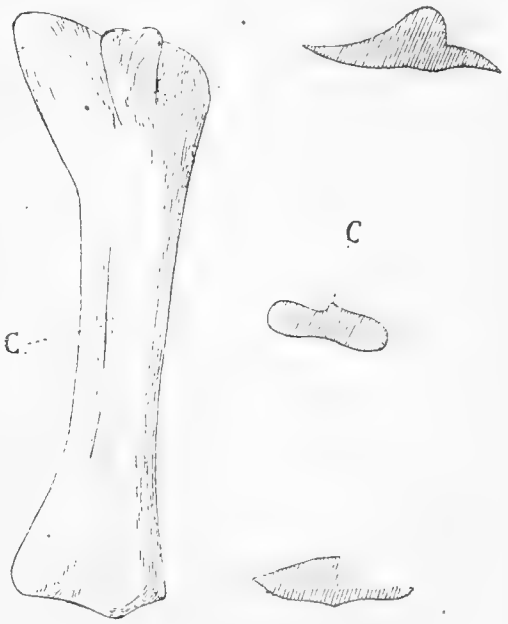


Fig. 8. Femur. C Vierter Trochanter desselben. ½ nat. Grösse.

Tibia und Fibula.

Die Tibia (Taf. I [XXX], Ti) ist ziemlich bedeutend kürzer als das Femur und misst in der Länge ca. 134 mm. Am proximalen Ende 22, am distalen ca. 33 mm breit und, möglicherweise durch Druck, ziemlich flach (14 mm dick), ist sie gegen die Mitte hin bis auf 17 mm Breite eingeschnürt. Wenn die Form, die sie jetzt zeigt (und zwar beiderseitig vollständig übereinstimmend), nicht sehr verändert ist durch mechanische Einwirkungen, so ist der bemerkenswertheste Zug, dass distales und proximales Ende wenig gegen einander gedreht erscheinen.

Die Fibula (Taf. I [XXX], Fi) beginnt proximal als cylindrischer, ca. 10 mm breiter Knochen, der sich nach unten stark verschmälert und allem Anscheine nach etwas kürzer war als die Tibia.

Tarsus. Beiderseitig zwei isolirte, in ihrer Form nicht mehr näher bestimmbare Knochen, von denen der eine direct hinter der Tibia, an der nach innen gewendeten Seite, der andere neben dem proximalen Ende, ebenfalls auf der inneren Seite gelegen ist, sind den Tarsalknochen zuzurechnen. Ob noch mehr vorhanden waren und ob die erwähnten der proximalen oder distalen Reihe zuzurechnen sind, ist nicht mehr zu ermitteln.

Metatarsus (Taf. I [XXX], M^1—M^4). Derselbe besteht deutlich aus vier schlanken und unmittelbar nebeneinander liegenden, dennoch aber allem Anscheine nach discreten Knochen, deren Längen, vom Hallux an gerechnet, bez. 36, 57, 65 und 57 mm sind. Die Breite beträgt gleichmässig 8—9 mm. Dass ein fünfter Metatarsalknochen mit grosser Wahrscheinlichkeit fehlt, geht aus der ganzen, oben schon einmal gelegentlich betonten Erhaltungsweise hervor. Während die proximalen Enden etwas undeutlich sind, sodass selbst die Trennungslinien der Knochen sich fast verwischen, erkennt man distal deutlich die wohlausgebildete Gelenkrolle, welche in weniger markanten Zügen dasselbe Bild gewährt, wie die distale Gelenkung der Phalangen, d. h. eine besonders auf der Innenseite in zwei Condylen getheilte, dorsal und distal aber platte Rolle, welche an den Seiten für die Aufnahme der seitlichen Ligamente rundliche Gruben trägt.

Im jetzigen Zustande sind die Metatarsalien vollständig flach, gerade und kaum gegen die Enden etwas verbreitert. Nach den Resten derselben Theile auf der anderen Seite zu urtheilen, waren sie aber etwas weniger flach und gegen die Mitte stärker zusammengezogen.

Die Zahl der Phalangen beträgt einschliesslich des Klauengliedes vom Hallux ab 2, 3, 4, 5. Die Dimensionen sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt, und man sieht daraus, dass die Zehenglieder des vierten Zehen relativ die kleinsten sind.

Das distale Ende wird durch eine auf der dorsalen Fläche beginnende, dem Innenrande genäherte Depression in zwei Condylen getheilt, welche seitlich auffallend tiefe Ligamentgruben besitzen. Ein über das

proximale Ende verlaufender, scharf ausgeprägter Kamm passt genau in das Thal zwischen den Condylen. Unterhalb des distalen Gelenkes sind die Phalangen eingeschnürt. Das Klauenglied ist schlank, spitz und wenig gebogen. Beiderseitig verläuft eine tiefe Furche; die der inneren Seite bildet einen flachen Bogen, die äussere aber folgt genau dem Rande.

Phalanx.		I.	II.	III.	IV. Finger.
1	Länge	26	25	21	17,5 mm
2	„	20	—?	17	13 mm
3	„	—	22	17	11 mm
4	„	—	—	17	10 mm
5	„	—	—	—	15,5 mm.

Die Vermuthung Grabbe's[1]), dass die von ihm beschriebenen zierlichen, dreizehigen Fährten des Bückeberges von *Stenopelix* herrühren möchten, trifft nicht zu. Dieselbe gründet sich auf die Annahme, dass *Stenopelix* eine verkümmerte, innere Zehe besessen habe, welche nicht mitfunctionirte. Meine Untersuchungen haben die Angabe H. v. Meyer's über die Grösse dieser inneren Zehen vollkommen bestätigt gefunden.

Fig. 9. Distales Ende des Humerus.

Humerus (Textfig. 9). Nur das distale Ende, in einer Länge von 34 mm, ist erhalten, und zwar im Abdruck der dorsalen Seite. Dieselbe ist in zwei Condylen getheilt, von denen der äussere (Ectocondylus) der stärkere und breitere ist.

Radius und Ulna. Dieselben gleichen ziemlich den entsprechenden Knochen beim Alligator etc. Die Ulna ist grösser, stärker gebogen, gedreht und am proximalen Ende beträchtlich verdickt, gegen die Mitte hin aber zusammengezogen, der Radius ist gerade, kürzer und, wie es scheint, distal stärker verdickt als proximal.

	Radius.	Ulna.
Länge	55	70 mm
Breite distal	8	7 mm
Breite etwa in der Mitte . . .	6,5	5 mm
Breite proximal	12	9 mm.

Vom Carpus sind ganz undeutliche Reste, vom Metacarpus und von den Phalangen ist Nichts vorhanden.

Ein flacher Knochenrest von ca. 13 mm Breite und 5 mm Dicke, der auf der einen Seite ganz eben, auf der anderen regelmässig convex ist, ist vermuthlich als distales Ende des Coracoïdes zu deuten.

Vergegenwärtigen wir uns noch einmal kurz die Hauptergebnisse der obigen Untersuchungen. Danach war *Stenopelix* ein Thier, welches sehr kleine Vordergliedmaassen, sehr grosse Hinterbeine, einen langen Schwanz und ein kräftiges Becken besass. Die Wirbel waren amphicoel, von Hohlräumen durchsetzt und anscheinend Bogentheile und Körper lange getrennt. Die hinteren Schwanzwirbel waren relativ lang, cylindrisch mit verkümmerten Bögen; die vorderen besassen stumpfliche, dicke Dornfortsätze und am Körper articulirende Schwanzrippen; allen fehlten die Hämapophysen. Zur Beckenbildung traten drei Sacralwirbel zusammen, deren Querfortsätze sich distal verbanden; vielleicht betheiligte sich auch der erste Schwanzwirbel an der Zusammensetzung des Sacrum. Die Rückenwirbel besassen einen wohl entwickelten Bogentheil, von dem Diapophysen seitlich abgingen; sowohl die distalen Enden dieser, wie die proximalen der Rippen waren durch eine Ausbuchtung in einen tubercularen und capitularen Theil geschieden. Das Ilium war lang, der präacetabulare Theil länger als der postacetabulare und verbreiterte, das Ischium sehr lang, die Pubes kurz und schmal, anscheinend

[1]) Die Schaumburg-Lippe'sche Wealden-Mulde. pag: 35.

vom Acetabulum ausgeschlossen. Eine Postpubes fehlte. Das Femur war nur wenig länger als das Ischium, abgeplattet, mit viertem Trochanter, aber ohne deutliche Condylen am distalen Ende. Die Tibia war kräftig, das proximale Ende nicht in gekreuzter Stellung zum distalen, die Fibula schwach, nach unten verschmälert, kürzer als die Tibia; die Metatarsalien waren lang und kräftig; 4 wohlentwickelte Zehen waren vorhanden, von denen der Hallux der kürzeste ist; die Phalangenzahl (incl. der Klauenglieder) beträgt 2, 3, 4, 5.

Diese einzelnen Züge ergeben für *Stenopelix valdensis* ein Bild, welches sich nur schwer in den Rahmen einer der bekannten Saurierordnungen unterbringen lässt. Auch die reichen Entdeckungen der Neuzeit haben die Schwierigkeiten, mit denen H. v. Meyer bei seinen Vergleichungen zu kämpfen hatte, nicht zu beseitigen vermocht. Von den Crocodiliden weicht er besonders in der Gestalt des Ilium und Ischium, in der Anzahl der Sacralwirbel, in der Form des Femur, in dem Vorhandensein eines Klauengliedes in der vierten Zehe, in Charakteren der Wirbelsäule und Rippen und in dem Mangel jeglicher Bepanzerung ab, Grund genug, den Gedanken an eine Einreihung unter jene Thiere für ausgeschlossen zu erachten. Das Ilium ist unleugbar an Gestalt ähnlich dem eines Dinosauriers, und auch in der Bildung des Beckens aus mehreren Sacralwirbeln finden wir ein analoges Verhalten. Eine nähere Verwandtschaft mit *Hypsilophodon*, die Huxley[1]) vermuthungsweise ausgesprochen hat, ist aber nicht vorhanden; die verkümmerte Pubes, der Mangel einer Postpubes und die abweichende Bildung der Ischia und des Femur, schliesslich auch die Einzelheiten der Wirbelbildung stellen dies als sicher hin, auch ohne dass wir etwas vom Schädel des Thieres wissen. Ja, die ganze Ordnung der *Ornithopoda* ist nach der neuen Fassung, welche Dollo[2]) ihrer Diagnose gegeben hat, durch den Besitz solider Wirbelkörper und einer Postpubes von *Stenopelix* wohl geschieden. Eher möchte man sich versucht fühlen, an Marsh's noch wenig bekannte *Coeluria*[3]) zu denken, welche im Bau ihrer Wirbel, besonders der Schwanzwirbel, nicht unähnlich erscheinen; aber die bestimmte Angabe, dass die Rippen ungetheilte proximale Enden haben, spricht wiederum gegen eine Annäherung. Die Grenzen der Dinosaurier sind aber so weit gezogen, dass auch *Stenopelix*, in Hinsicht besonders auf die Beckenbildung, als Vertreter einer besonderen Abtheilung, deren Grad, ob Familie oder Unterordnung, nicht näher fixirt werden kann, hier anzuschliessen ist.

2. *Crocodilia.*

Goniopholis Owen.

1. *Goniopholis pugnax* n. sp.

Taf. VI [XXXV], Fig. 3, 4; Taf. VIII [XXXVII], Fig. 10—12.

Die Reste dieser Art sind im unteren Theile der Hastingsgruppe, besonders in der Dachplatte und in dem Bergmittel der beiden Hauptkohlenflötze der Gegend von Bückeburg nicht selten, jedoch fanden sich immer nur vereinzelte Skelettheile, Schädelfragmente, Zähne und Hautschilder. Aus dem oberen Wealden kenne ich nur einen Zahn von Sehnde bei Hildesheim, der sich in der Struckmann'schen Sammlung befindet und der hier zu besprechenden Art anzugehören scheint.

Schädel. In der Sammlung des mineralogischen Museum zu Berlin liegt nebst anderen ungünstig erhaltenen Bruchstücken des Schädeldaches, welche die charakteristische Skulptur erkennen lassen, der Theil eines Hinterhauptes, welcher besprochen zu werden verdient.

[1]) The quarterly Journal of the geological Society of London. Bd. 36. 1870. pag. 35.
[2]) Bulletin du musée royale d'histoire naturelle de Belgique. Tome I. 1882. pag. 14.
[3]) American Journal of Science. Vol. 21. 1881. pag. 339, t. 10.

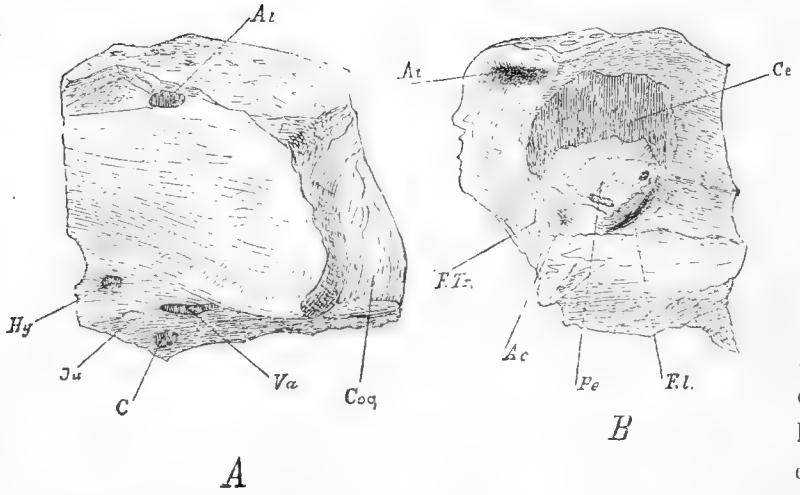


Fig. 10. Fragment des Hinterhauptes von *Goniopholis pugnax*, $^3/_4$ nat. Grösse. A Ansicht von hinten, B von Innen. At Eintritt der Arteria temporalis in den Schädel, At' Eintritt derselben in die Schläfengrube, Hy Austritt des Nervus hypoglossus, C der Carotis interna, Va von Nerven der Vagus-Gruppe, Fa Canalis Fallopiae, Coq Canalis ossis quadrati, Fo Foramen ovale (Trigemini), Fl Foramen lacerum posterius (für Nerven der Vagus-Gruppe und die Jugular-Vene), Ac Austritt von Nerven der Acusticus-Gruppe, Ce Cellula epitympanica, Fm Foramen magnum.

Betrachtet man das Stück von hinten, so sieht man auf das Exoccipitale, welches oben von Supraoccipitale, Parietale und Mastoideum begrenzt wird. Ganz an der Seite ist die Ausfüllung des grossen und geräumigen, im Durchschnitt sehr lang elliptischen Canalis ossis quadrati entblösst, durch den Abbruch des äussersten Flügels des Exoccipitale. Oben, an der Grenze zum Mastoideum und Parietale, deren Nahtverbindung nicht genau festzustellen ist, liegt der Eingang des für die Arteria temporalis dienenden Durchlasses, dessen weite, gestreckte Mündung in die Schläfengrube auf der entgegengesetzten Seite des Stückes sichtbar ist. Unten, in der Nähe des nur z. Th. erhaltenen Foramen magnum, gewahrt man vier Foramina, von denen das dem Hinterhauptsloche am nächsten liegende für den Nervus hypoglossus, das tiefste, fast an der Seite der Hinterhauptsregion befindliche, für die Carotis interna bestimmt ist. Die beiden mittleren sind deutlich getrennt, wie bei Alligatoren, während sie bei Crocodilen in eine gemeinsame Oeffnung münden. Auch erinnert an *Alligator*, dass der untere Rand des Exoccipitale sehr scharf ausgezogen ist und die seitliche Grenze der Hinterhauptsregion bildet, während bei *Tomistoma* dieser Rand viel stumpfer und rauher ist und die hinterliegenden Theile des Quadratum in der Ansicht von hinten sichtbar werden. Bei diesen wird auch das Foramen carotidis internae z. Th. vom Quadratum begrenzt oder liegt ihm unmittelbar benachbart. Verfolgt man den Canalis ossis quadrati, so sieht man ihn in die geräumige Paukenhöhle ausmünden. Ueber diese selbst ist nichts genaueres auszusagen, da sie von Gesteinsmasse erfüllt, die Ausfüllung aber von der Hinterwand der Schläfengrube bedeckt ist; sie war aber wohl beträchtlich kürzer als bei *Macrorhynchus*. Die Innenseite des vorliegenden Stückes, welche einem etwas ausserhalb der Medianebene fallenden Längsschnitte entspricht, zeigt die Seite des Foramen magnum, des Foramen lacerum posterius, das Loch für den Acusticus, die Labyrinthpyramide, deren Spitze schon angeschnitten ist, sodass Durchschnitte der halbkreisförmigen Kanäle sichtbar werden, und darüber einen weiten, hie und da von Knochentheilen durchsetzten, mit Gestein ausgefüllten Raum, welcher theils zur Paukenhöhle, theils zu den epitympanischen Luftzellen gehört, und schliesslich den Hinterrand des Foramen ovale (Austritt des Nervus trigeminus, zweiter und dritter Ast). — Da die Hinterseite resp. der Durchschnitt eines *Goniopholis*-Schädels bisher noch nirgends abgebildet ist, muss ich auf weitere Vergleiche verzichten.

In den unteren Horizonten der sog. Hastings-Sande, also in der Dachplatte des Kohlenflötzes bei Obernkirchen, ebenfalls im Liegenden desselben oder, wo zwei Flötze entwickelt sind, in dem sie trennenden Bergmittel, ferner in den conglomeratischen Lagen, welche am Deister sich nach unten hin einstellen, finden sich nicht selten Zähne, welche in ihrer Grösse und Form mancherlei Schwankungen unterworfen sind, aber sich dennoch durch eine Reihe gemeinsamer Charaktere auszeichnen, welche nicht zweifelhaft erscheinen lassen, dass sie der im Zahnbau bekanntlich sehr specialisirten Gattung *Goniopholis* angehören (Taf. VIII [XXXVII], Fig. 10—12).

Es sind derbe Zähne von leicht gekrümmter, meist stumpf-conischer Form und rundlichem Durchschnitte, welche deutlich längsgerippt sind und seitlich zwei starke Kanten tragen, die besonders in der oberen

Hälfte scharf hervortreten. An mittelgrossen Zähnen der vorderen und mittleren Kieferregion zählt man ca. 22 Rippen auf der concaven und gegen 30 auf der convexen Seite. Diese einzelnen Rippen laufen auf der concaven Seite der Zähne scharf definirt und in gleichmässiger Stärke zur Spitze, während auf der convexen Seite sich hie und da neue Rippen einschalten oder sonstige Unregelmässigkeiten vorkommen. Erst im apicalen Theile der Krone lösen sich die einzelnen Rippen in rauhe Runzeln auf, welche hie und da anastomosiren und der Spitze, wo dieselbe nicht durch Abkauung glatt geworden ist, ein eigenthümliches Aeussere verleihen.

Schon bei der Betrachtung mit unbewaffnetem Auge fällt es auf, dass die seitlichen Kanten deutlich gekerbt sind. Nimmt man aber die Lupe zu Hülfe, so erkennt man, wenigstens an gut erhaltenen Exemplaren, dass ähnliches auch für die anderen Rippen gilt, d. h. dieselben sind mit vielen feinen Längsrunzeln bedeckt, welche die einzelnen Rippen oft wie geflochten erscheinen lassen und der ganzen Oberfläche des Zahnes Seidenglanz verleihen. An hinteren Backzähnen, welche an ihrer stumpf-conischen Form und zahlreicheren, weniger scharf definirten Längsstreifen kenntlich sind, beginnt die starke Längskante erst in der Mitte der Höhe. An der Basis sieht man nur, dass die geschilderten feinen Runzeln zu einer Längslinie convergiren, welche sich allmählich aus ihnen heraushebt und, indem die Runzeln, sich verstärkend, bis zu ihrem Kamme laufen, das Aussehen der gekerbten Längskante annimmt. An den schlankeren Zähnen, welche mehr vorn gesessen haben, ist die Bildung der Längskante etwas anders. Sie beginnt hier schon im Halstheile der Krone und läuft einfach schneidend bis gegen die Mitte; dann beginnen von den nächstgelegenen Rippen dichtgestellte Runzeln sich abzuzweigen und in schräger Richtung bis zur First der Kante vorzudringen. Im apicalen Theile werden zuweilen die nächsten Rippen noch mit in die Kantenbildung hineingezogen, die dadurch sehr kräftig werden kann.

Diese Kerbung der Längskanten und die eigenthümliche Runzelung des Email finde ich für die englischen *Goniopholis*-Zähne nirgends angegeben, und auch Dollo[1]) macht nichts derartiges bekannt, sodass ich diese Eigenschaften als Artcharaktere unseres deutschen *Goniopholis pugnax* auffasse. Im allgemeinen Habitus erinnern die beschriebenen Zähne am meisten an *Goniopholis crassidens* Owen. Für diese führt Owen als charakteristisch an[2]): „Gegen die Spitze hin sind auf jeder Seite der beiden Hauptrippen eine Anzahl kürzerer und feinerer Rippen vorhanden, welche schräg auf diese convergiren. An der äussersten Spitze des unabgekauten Zahnes endigen die gewöhnlichen Rippen in feinen, leicht welligen Linien, welche eine etwa netzförmige Oberflächenskulptur bilden.“ Die letztere Eigenschaft beobachteten wir auch an den deutschen Zähnen, wenn auch nicht nur in der äussersten Spitze; ob mit der erst aufgezählten eine Kerbung der Längskanten verbunden war, ist nicht ersichtlich; die Abbildungen zeigen das Gegentheil.

Die Zähne von *Goniopholis simus* und noch mehr die von *Goniopholis tenuidens* Owen (Feather bed, Purbeck) sind viel schlanker und die der letzteren Art zudem kleiner und dabei gröber gestreift[3]). Man zählt nur ca. 12 Längsstreifen auf der concaven Seite.

Wirbel liegen zahlreich vor; ich beschreibe davon die folgenden.

Typischer (etwa sechster) Rückenwirbel von Osnabrück (Taf. VI [XXXV], Fig. 3) aus der Marburger Sammlung.

Länge	46,5 mm
Breite	44 mm
Breite des Körpers in der Mitte . . .	27 mm
Höhe	46 (45 hinten) mm.

[1]) Bulletin du musée royal d'histoire naturelle de Bélgique. Tome II. 1883. pag. 318.
[2]) l. c. Suppl. 8. pag. 4.
[3]) l. c. Suppl. 9. pag. 2, t. 1, f. 1.

Von der Mitte des Körpers zum vorderen Absatz der Diapophyse 83 mm
Breite der Diapophyse . . . . . 31 mm.

Der Wirbelkörper ist deutlich biconcav und stark eingeschnürt; die Differenz der Breite der Endfläche und der Mitte des Körpers beläuft sich auf 17 mm. Die Seiten sind abgeplattet, die Unterseite ist gerundet. Die Ränder der Endflächen sind aufgeworfen, die im übrigen fein längsgestreiften Seiten in ihrer Nähe rauh.

Die Bogenkörpernaht ist in der Mitte ihres Verlaufes nach oben gezogen, hinten sinkt sie tiefer herab als vorn. Unter dem Querfortsatz ist die Neurapophyse vertieft; diese Depression geht auch auf den Wirbelkörper über. An der hinteren Seite der Diapophyse zieht sich eine allmählich an Stärke zunehmende Vertiefung bis unter die Postzygapophyse. Der Querfortsatz zeichnet sich durch Stärke und Länge aus; er ist nur bis zur Gelenkung für das Capitulum der Rippe erhalten. Eine Theilung der Gabelung ist nicht eingetreten, aber durch eine tiefe, auf der convexen Unterseite nach dem Körper zu ziehende Furche angedeutet. Die Oberseite des Querfortsatzes ist annähernd flach; eine Depression läuft auf der hinteren Seite, dem tuberculären Aste, nach innen gegen den Vorderrand hin, der leider verletzt ist, aber dem Anschein nach aufgewölbt war und die Zygapophysen stützte. Gegen den Dornfortsatz hin stellt sich ebenfalls eine Depression ein.

Ein an demselben Fundorte gesammeltes Bruchstück eines Querfortsatzes zeigt, dass die Präzygapophyse ganz im Niveau des Querfortsatzes liegt.

Ein anderer Wirbel von demselben Fundorte, auch aus der Marburger Sammlung, war vielleicht der nächstvorhergehende und ist ganz ähnlich gebildet.

Länge . . . . . 45 mm
Höhe . . . . . ca. 44 mm
Breite . ca. 41 (hinten), ca. 39 (vorn) mm.

Hinterer Rückenwirbel von Obernkirchen, angeblich aus dem oberen Wealden.

Länge . . . . . 40 mm
Höhe . . . . . 44 mm
Breite . . . . . ca. 42 mm (der Rand ist beschädigt).

Dieser sehr weit nach hinten gehörende Wirbel ist in Einschnürung, Abplattung der Seiten, aufgeworfenen Rändern der Endflächen, Rauhheit der Seiten an diesen Rändern, ganz ähnlich den Funden von Osnabrück. Die Präzygapophyse (resp. der Dornfortsatz) ist schon nach hinten gerückt und die Postzygapophyse liegt schon wieder ziemlich hoch über dem Querfortsatz; letzterem fehlt sowohl die untere Auskehlung, wie die hintere Depression der Oberseite. Die Sutur zwischen Bogentheil und Körper ist in der Mitte hochgezogen und senkt sich hinten tiefer als vorn.

Lendenwirbel aus dem mittleren Wealden nördlich von Sülbeck (Taf. VI [XXXV], Fig. 4).

Länge (Mitte des Körpers) . . . . . 33—34 mm
Länge (Basis des Neuralkanals) . . . . . 42 mm
Breite . . . . . 40 mm
Von der Mitte des Körpers zur Spitze des Querfortsatzes . . 75 mm
Breite des Querfortsatzes . . . . . 20 mm
Dicke des Querfortsatzes im vorderen Theile . . . . . 4 mm
Breite des Dornfortsatzes . . . . . 25 mm
Länge der hinteren Zygapophysenfläche . . . . . 27 mm
Breite derselben . . . . . 17 mm.

Der Wirbelkörper ist sehr eingeschnürt; die Bogenkörpernaht ist sehr deutlich verfolgbar und scharf nach oben gezogen. Der Dornfortsatz ist kräftig, breit und senkrecht gestellt. Die Zygapophysen sind gleichsam auf den Querfortsatz gerückt und haben grosse, elliptische Gelenkflächen, welche ziemlich flach liegen. Die Präzygapophyse ist ziemlich weit nach hinten gerückt, nach vorn abgerundet, nach hinten aber in eine Art Horn ausgezogen, welches den Querfortsatz überragt. Der Querfortsatz zerfällt in einen basalen und einen lateralen Theil; letzterer ist flach, nach vorn abgerundet, schräg gestellt, fast parallel mit der Ebene der zygapophysalen Gelenkfläche und geht hinten in die Zygapophyse über. Die Neurapophysen erheben sich cranial und caudal zu zwei starken Wülsten, welche, zusammenstossend, die Basis des Querfortsatzes bilden und zwischen sich eine tiefe Einsenkung lassen. Auf dem vorderen Wulste ist die Präzygapophyse aufgesetzt. Ueber dem hinteren, caudalen Wulste und unter der Platte, welche von der Vereinigung des Querfortsatzes und der Zygapophyse gebildet wird, liegt wiederum eine tiefe Einsenkung. Eine flache, von einer Kante begleitete Furche läuft von der in der Basis des Querfortsatzes liegenden Grube in flacher Curve nach dem vorderen Rande, ohne ihn ganz zu erreichen.

Die Wirbel der Goniopholiden sind bis jetzt nicht ausführlich beschrieben. Die hier abgebildeten und beschriebenen Rückenwirbel zeichnen sich vor den englischen (*Goniopholis crassidens*)[1]) durch grössere Kürze im Verhältniss zur Höhe und Breite aus.

	Goniopholis pugnax.			*Goniopholis crassidens.*
	6. Dorsalw.	Hinterer Dorsalw.		
Länge	46,5	45	40	50 mm
Breite	44	41	ca. 42	42 mm
Höhe	46 (45)	44	44	44 mm.

Ausserdem sind die Seiten in der Nähe der Articulationsflächen rauh gestreift, während Owen die glatte Oberfläche der englischen Stücke betont.

Die Wirbel von *Macrorhynchus Schaumburgensis* v. Meyer sp. (die von *Macrorhynchus Meyeri* sind unbekannt) sind viel länger, weniger eingeschnürt und durch die Bildung der Querfortsätze gut unterschieden; sie haben sich noch nicht mit *Goniopholis* zusammen gefunden.

Sonstige Skeletreste. Ausser Rippenfragmenten und einem verdrückten Humerus liegt mir eine sehr gut erhaltene Ulna vor, welche ich nebenstehend abbilde. Dieselbe gleicht im Wesentlichen dem entsprechenden Knochen der heutigen Crocodile, ist aber besonders bemerkenswerth durch ihrer elative Länge, welche auf stark entwickelte Vorderextremitäten schliessen lässt.

Fig. 11. Ulna von *Goniopholis pugnax*, $^2/_3$ nat. Grösse.

Hautschilder. Fragmentarische Panzerplatten dieser Art sind mehrfach gefunden. Die besterhaltene befindet sich im Berliner Museum, doch ist leider auch hier der Theil, von welchem der Stachelfortsatz ausgeht, weggebrochen. Die Platte ist von der Innenseite entblösst und zeigt deren glatte Beschaffenheit. Durch Wegnahme eines Theiles der Knochenmasse ist aber auch der Gegendruck der Oberseite der Besichtigung zugänglich gemacht; auf dem hiervon wieder genommenen Abdrucke kommt die für *Goniopholis* bezeichnende Skulptur gut zum Ausdruck. Sie besteht hier in ziemlich dichtstehenden, kreisrunden, ca. 3 mm breiten und durch ebenso breite, flache Riffe getrennten Grübchen, während die englischen Arten unregelmässigere Gruben und Eindrücke zeigen[2]).

[1]) Owen, l. c. Suppl. 8. pag. 3, t. 2, f. 8, 9.
[2]) Owen, l. c. Suppl. 8, t. 3 und 4, f. 1.

Breite des Schildes: 43 mm, grösste Länge (das eine Ende mit dem Stachel ist weggebrochen): 88 mm. Die Dorsalplatten des *Goniopholis crassidens* waren nicht unbeträchtlich grösser und relativ breiter.

Es erscheint sehr wahrscheinlich, dass die bislang beschriebenen Reste einer Art angehören. Dieselbe wird dem englischen *Goniopholis crassidens* nahe verwandt sein, unterscheidet sich aber, soweit sich bis jetzt übersehen lässt, durch die kürzeren, an den den Articulationsflächen genäherten Theilen der Seiten rauhen Wirbelkörper, durch die Ausbildung der Zähne, durch die schmaleren Rückenplatten und die gleichmässigere, aus fast kreisrunden Grübchen bestehende Skulptur derselben.

Goniopholis minor n. sp.

Taf. VI [XXXV], Fig. 5 und Taf. VIII [XXXVII], Fig. 9.

Zusammen mit den Resten der vorigen Art haben sich selten solche einer bedeutend kleineren gefunden, welche mit obigem Namen bezeichnet werden mögen. Dass man es hier nicht etwa mit einem jungen Individuum von *Goniopholis pugnax* zu thun hat, lehrt ein hinterer Halswirbel, dessen Beschreibung wir voranstellen. Es haben sich ausserdem noch andere Wirbel gefunden, die nach ihrer Grösse und Gestaltung hierher gehören, und ferner ein Hautschild (Taf. VIII [XXXVII], Fig. 9), welches leider nicht ganz erhalten ist, aber den charakteristischen Stachelfortsatz und nach dem Abdrucke eines Theiles der sonst im Gestein liegenden Oberseite auch die bekannte Skulptur zeigt. Unter den mir vorliegenden *Goniopholis*-Zähnen wage ich keine Sonderung in 2 Arten vorzunehmen, da alle Grössen vertreten sind und im allgemeinen alle nach demselben Typus gebildet sind.

1. Mittlerer Halswirbel aus dem Maschinenschachte zu Wackerfeld (Taf. VI [XXXV], Fig. 5):

Länge (Unterseite)	25 mm
Höhe der Endfläche	27 mm (hinten), 28 mm (vorn)
Breite der Endfläche	26 mm (hinten), 28 mm (vorn)
Breite des Neuralkanales	11 mm (hinten)
Höhe bis zur Abzweigung der Zygapophyse hinten	62 mm
Desgl. vorn	48 mm
Entfernung der Spitze der Diapophyse von der Spitze der Präzygapophyse	ca. 32 mm
Breite der Gelenkfläche der Postzygapophyse	13 mm
Länge derselben	24 mm.

Der Wirbelkörper ist deutlich biconcav und etwa so lang als breit und hoch. Die stark längsconcave Unterseite ist gekielt und vorn mit einer Tuberosität versehen. Die Seiten sind unten tief concav, dann folgt eine Längserhebung, welche vom Vorderrande zum Hinterrande zieht und die starke Parapophyse trägt, etwa in der Mitte der Seite. Die Gelenkfläche der Parapophyse ist schräg nach hinten gewendet. Ueber dieser Längserhebung sind die Seiten fast lochartig vertieft. Die Diapophyse liegt etwas hinter der Mitte, springt stark vor, ist ebenfalls nach hinten gewendet und durch eine Erhebung mit der Präzygapophyse verbunden. Die Zygapophysen sind relativ gross, ihre elliptischen Gelenkflächen etwa 45° gegen die Medianebene geneigt. Der Dornfortsatz ist nicht erhalten. Der Neuralkanal ist hoch und breit. Der Rand der Endflächen scheint ziemlich scharf gewesen zu sein (nicht aufgeworfen).

2. Letzter Halswirbel aus dem Wealden von Osnabrück. (Universitäts-Sammlung in Marburg) Textfig. 12:

Länge	28 mm
Breite	23 mm
Höhe	25 mm (h. 22).

Dieser Wirbel ist als der letzte der Halsregion zu betrachten, da die Bogenkörpernaht die unmittelbar am Vorderrande gelegene Parapophyse in zwei Hälften trennt, deren obere, dem Bogentheile angehörend, mit diesem abgelöst ist (nach anderer Auffassung würde der Wirbel als dritter der Rückenregion zu bezeichnen sein). Die kielartige Vereinigung der Seiten des Körpers ist die Folge eines auf dieselben ausgeübten Druckes, da ein anderer, mit diesem zusammen gefundener Wirbel, welcher unmittelbar auf ihn folgen würde, eine gerundete Unterseite hat.

Fig. 12. Letzter Halswirbel von *Goniopholis minor*, Seitenansicht.

Der Wirbelkörper ist sehr eingeschnürt. Die Seiten tragen unter der Parapophyse eine Depression. Die vordere Endfläche ist fast dreiseitig, theils in Folge der Verquetschung, theils weil unmittelbar unter ihr die Unterseite zu einem Höcker anschwillt, welcher der Hypapophyse anderer Crocodile homolog ist. Die Ränder der Endflächen sind verdickt und rauh.

Der erwähnte, sich anschliessende Wirbel ist 25 mm lang, 23 mm breit und hoch. Der Körper ist ebenfalls stark eingeschnürt, aber die Seiten sind ganz flach und fallen fast senkrecht zur Unterseite ab. Das untere Ende der vorderen Articulationsfläche ist nach vorn und unten verlängert.

Wir werden zu untersuchen haben, ob die eben beschriebenen Wirbel nothwendig von *Goniopholis pugnax* abzutrennen sind oder nicht. Sie sind offenbar kleiner als die von der genannten Art bekannten Rückenwirbel, auch als solche, bei denen der Bogentheil vom Körper abgelöst ist; da an dem erstbeschriebenen Halswirbel diese Theile fest coossificirt sind, ist der Gedanke an Altersdifferenzen ausgeschlossen. Es fragt sich aber, ob der Unterschied in der Grösse sich innerhalb der Grenzen hält, in welchen bei allen Crocodiliden die Halswirbel den Rückenwirbeln an Grösse nachstehen.

Zu diesem Behufe habe ich die Längen der einzelnen Wirbel an zusammenhängenden Skeleten von *Alligator* gemessen und folgendes Resultat erhalten.

	Halswirbel.			Rückenwirbel.			
	4.	8.	letzter[1])	3.	4.	8.	9.
Länge in mm	12,5	12,5	14	17	18	f. 19	f. 19
„ des 4. Halsw. = 100	100	100	112	136	144	148.	

Setzt man die Länge des 4. Halswirbels = 100, so ergeben sich die unter den absoluten Maassen stehenden Verhältnisszahlen[2]). Setzt man aber die Länge des *Goniopholis*-Halswirbels (25 mm) = 100 und bezieht darauf die Längen auch der zu *Goniopholis pugnax* gehörenden Rückenwirbel, so erhält man folgende Reihe:

Halswirbel.		Rückenwirbel.				
mittlerer	letzter	1.	6.	7.	11.	12.
100	112	100	186	160	180	168.

Es geht hieraus hervor, dass der Sprung zwischen den Längen der Hals- und der Rückenwirbel zu gross ist, um auf die Veränderung der Region geschoben werden zu können. Während man also bei den Marburger Wirbeln zweifelhaft sein könnte, ob sie nicht doch einem jungen *Goniopholis pugnax* angehört haben, muss der erstbeschriebene Halswirbel einer Art angehört haben, die im erwachsenen Zustande beträchtlich kleiner war als *Goniopholis pugnax*.

Zu dieser kleineren Art wird auch das Taf. VIII [XXXVII], Fig. 9 abgebildete Fragment eines Rückenpanzerschildes zu stellen sein, welches von Grabbe im mittleren Wealden (Dachplatte) von Wendthagen

[1]) Nach Owen. Nach Brühl, Das Skelet der Crocodilinen, ist er der 3. Rückenwirbel.

[2]) In anderen Fällen ergaben sich noch niedrigere Verhältnisszahlen für die Rückenwirbel.

gefunden wurde und in der palaeontologischen Sammlung zu Göttingen aufbewahrt wird. Es ist dadurch besonders von Interesse, als es bislang das einzige deutsche Stück ist, an welchem der bezeichnende Stachelfortsatz erhalten ist. Es liegt auf der Oberseite, doch sieht man am Rande, wo die Substanz des Schildes weggebröckelt ist, im Gegendrucke die grubige Skulptur, welche *Goniopholis* auszeichnet. Das Schild ist sehr dünn. Die Länge des Stachels beträgt etwa 20 mm; er ist gestreckt, spitzig und dreikantig; die Spitze liegt tiefer als die Verlängerungslinie des Oberrandes.

Gehören Wirbel und Hautschild zusammen, wie anzunehmen, so ist die kleine *Goniopholis*-Art des norddeutschen mittleren Wealden durch die Schärfe und relative Länge des Stachelfortsatzes sehr ausgezeichnet. Eine nähere Kenntniss ihres Skeletbaues ist abzuwarten, ehe eingehendere Vergleiche gezogen werden können.

Macrorhynchus Dunker.

Da der Gattungsname *Macrorhynchus* hier in anderem Sinne gebraucht wird als von den älteren Autoren, sehe ich mich genöthigt, einige erklärende Worte voraufzuschicken. Aus dem eigentlichen Wealdensandstein, wie er in zahlreichen und ausgedehnten Brüchen am Bückeberge bei Obernkirchen aufgeschlossen ist, kennt man bis jetzt nur Reste einer Gattung langschnauziger Crocodile. Der erste Schädel, der sich dort im Jahre 1838 fand, erhielt von Dunker den Namen *Macrorhynchus Meyeri* und wurde später von H. v. Meyer in seiner Monographie der norddeutschen Wealdenreptilien näher beschrieben; alle späteren Funde von Schädelresten gehören zu einer nur wenig abweichenden Art und müssen jedenfalls derselben Gattung zugetheilt werden. Zu diesen Schädeln gesellen sich nur wenige andere Ueberbleibsel, wie Extremitätenknochen, Rippen und ein Wirbel (Axis), die stets in der unmittelbaren Nähe, auf denselben Steinplatten, welche die Schädel bargen, und fast zweifellos demselben Individuum angehörten.

Es wurde schon in der Einleitung auseinandergesetzt, dass der Fauna der tieferen Schichten, nämlich der schiefrigen Thone der Dachplatte, des Bergmittels resp. des Flötzliegenden, ein anderes Gepräge eigen ist und dass die Crocodile hier durch *Goniopholis* vertreten sind, deren zerstreuten Resten sich nur gelegentlich einzelne Zähne einer anderen Gattung (wie wir sehen werden, von *Macrorhynchus*) zugesellen. In den reinen Bausandsteinen des Bückeberges haben sich dagegen Goniopholiden noch nie gezeigt, sondern ausschliesslich *Macrorhynchus*-Reste. Dieselben Sandsteine treten nun in der Fortsetzung des südlichen Flügels der sog. Wealdenmulde, am Harrl bei Bückeburg, zu Tage und aus einem jetzt eingegangenen Steinbruche stammen die von H. v. Meyer *Pholidosaurus* benannten Reste: Wirbel, Rippen und Panzertheile. Wir kennen zwar die Bepanzerung von *Macrorhynchus* leider nicht und auf die gleiche Beschaffenheit der Rippen ist kein zu starkes Gewicht zu legen; dagegen stimmt der einzige mir bis jetzt bekannte *Macrorhynchus*-Wirbel in den Proportionen und in der starken Einschnürung des Körpers gut zu den Wirbeln des sog. *Pholidosaurus*. Ferner ist die Skulptur der von der Oberseite her entblössten *Macrorhynchus*-Schädel sehr ähnlich der Oberflächenbeschaffenheit der Panzerschilder des *Pholidosaurus* und besteht wie diese in wohl abgegrenzten, aber nicht sehr tiefen, rundlichen Gruben. Berücksichtigt man die Art des Vorkommens, so erscheint es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass alle bis jetzt in den Sandsteinen des mittleren Wealden gefundenen Reste von Crocodilen einer einzigen Gattung angehören, für welche ich den bezeichnenderen und auf wichtigere Theile basirten Namen *Macrorhynchus* wähle, obwohl *Pholidosaurus* etwas älter ist. Den letzteren Namen eliminire ich ganz und stelle die so bezeichneten Rumpfreste auf Grund der Skulptur zu der zweiten Art von *Macrorhynchus*, auf welche ich zugleich den H. v. Meyer ertheilten Artnamen *Schaumburgensis* übergehen lasse. Sollte sich meine Ansicht durch spätere, ergänzende Funde als nicht zutreffend herausstellen, so ist eine Aenderung der Nomenclatur, welche in einer Herstellung des status quo und Ertheilung eines neuen Artnamens für die hier beschriebene zweite *Macrorhynchus*-Art bestehen würde, leicht gemacht.

Die Gattung *Macrorhynchus* hat folgende Diagnose:

Schädel langschnauzig; cranialer Theil breit-vierseitig oder trapezförmig, hinten convex, in der Frontalregion concav; die Hinterseite bildet mit der Oberseite einen spitzen Winkel. Die Kieferränder sind gerade und mit je ca. 30 ziemlich gleichartigen, gestreiften Zähnen mittlerer Grösse besetzt. An der Grenze des Oberkiefers gegen den Zwischenkiefer findet sich eine randliche Einbuchtung, in welche zwei Zähne des Unterkiefers fassen. Das Schnauzenende ist nur wenig verbreitert. Die Zwischenkiefer bilden auf der Gaumenseite einen nach hinten offenen, spitzen Winkel. Zwischen den auseinanderweichenden inneren Rändern der Oberkiefer und der Gaumenbeine werden die Vomer sichtbar. Die Gaumenlöcher sind gross, länglich-dreiseitig; das Jugale nimmt an ihrer Umgrenzung theil. Die Choanen liegen ziemlich weit nach hinten und werden nur z. Th. von den Pterygoidea begrenzt, welche das Dach und ein Medianseptum abgeben; ihre Oeffnung ist fast horizontal gestellt, gross, verlängert oval. Die Oeffnung der mittleren eustachischen Röhre liegt auf der Grenze zwischen Gaumen- und Hinterseite des Schädels; die seitlichen eustachischen Röhren sind in einer grossen Strecke ihres Verlaufs von Knochen umschlossen, dann in Rinnen fortgesetzt. Die Nasalia sind gross und lang und vereinigen sich mit den lang nach hinten ausgezogenen Zwischenkiefern. Die oberen Schläfengruben sind gross, abgerundet vierseitig. Die Augenhöhlen stehen schräg nach aussen und sind durch eine Auskehlung des von Postfrontale und Transversum gebildeten Pfeilers mit den schmalen Schläfengruben verbunden. Das Quadratojugale hat einen Stachelfortsatz. Der Unterkiefer besitzt einen langen Symphysentheil, in welchen das Splenium eintritt. Das Complementare ist nach vorn verlängert, tritt aber nicht in die Symphyse ein. Gehirnhöhle, Aus- und Eintrittstellen der Nerven und Gefässe im Schädel, Bildung der Gehörgänge und des Labyrinthes sind wie bei lebenden Crocodilen beschaffen, nur ist die Paukenhöhle seitlich stärker ausgedehnt[1]); daher ist auch die Entfernung des Trommelfelles vom Labyrinth und die Länge der Columella eine bedeutendere. Die Vorderextremität ist kräftig entwickelt. Die Wirbel sind amphicöl. Die Axis ist gekielt und ohne Diapophyse. Die Rippen sind kräftig. Der Körper war durch Panzerplatten geschützt, welche sich auf dem Rücken mit den Rändern dachziegelförmig decken, nicht durch Stachelfortsätze in einander greifen und auf der Bauchseite durch Sutur verbunden sind. Die Dorsalplatten sind in zwei, die Ventralplatten in acht Längsreihen angeordnet. Die Oberfläche der Platten ist mit rundlichen Vertiefungen bedeckt.

Macrorhynchus Schaumburgensis H. v. Meyer sp., emend. Koken.

Taf. III [XXXII], IV [XXXIII], V [XXXIV], Fig. 1 und 2, VI [XXXV], Fig. 1 und 2, VIII [XXXVII], Fig. 2—8.

Pholidosaurus Schaumburgensis H. v. Meyer, Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1841. pag. 443 und in: Dunker, Monographie der norddeutschen Wealdenbildungen. 1846. pag. 72, t. 17—19.

Oberseite des Schädels (Taf. III [XXXII] und Taf. VI [XXXV], Fig. 2). Wir kennen dieselbe aus drei Exemplaren. Das eine, grösste (A), ist nur bis etwas über das Hauptstirnbein hinaus, das zweite (B) sogar nur bis zum Frontale erhalten; der kleinste Schädel (C) ist zwar ebenfalls nicht vollständig, doch fehlt nur ein geringer Theil der mittleren Schnauzenregion und die äusserste Spitze der Schnauze.

Blickt man senkrecht von oben auf den Schädel, so sieht man in die grossen, direct nach oben gerichteten Schläfengruben und in die länglichen, halb nach der Seite, halb nach oben gewendeten Augenhöhlen, erblickt aber auch den grössten Theil der schräg gestellten seitlichen Schläfengruben, sowie die dahinter befindlichen Knochen, Quadratum und Quadratojugale. Da das eigentliche Schädeldach, besonders das Parietale, stark nach hinten vorspringt, so fallen auch nur die seitlichen Flügel der Exoccipitalia in die Projectionsebene der Zeichnung. Die seitliche Begrenzung der von oben sichtbaren Partieen des Kopfes wird von den von hinten nach vorn einander folgenden Knochen: Quadratojugale, Jugale, Maxilla und Prämaxilla gebildet; die Curve

[1]) Am nächsten kommt in dieser Beziehung *Gavialis*.

dieser Grenzlinie verläuft vom hinteren Anfangspunkte (Berührung zwischen Quadratojugale und Quadratum) an bis zum Vorderrande der Augenhöhlen gleichmässig nach aussen convex und geht dann durch eine concave Partie in eine gerade Linie über. Der ganze eigentliche Schnauzentheil ist geradlinig begrenzt, bis die Prämaxillen in die Randregion eintreten. Das Endtheil der Schnauze ist zunächst verschmälert oder ausgebuchtet, zur Aufnahme zweier Zähne des Unterkiefers, und dann wieder verbreitert. Der Haupttheil des Schädeldaches bis zum Beginn der Orbita gerechnet, ist von vierseitiger, annähernd rechteckiger Gestalt und breiter als lang. Sämmtliche Knochen, die an seiner Zusammensetzung betheiligt sind, zeichnen sich durch ihre Skulptur, welche aus bald kreisrunden, bald ovalen flachen Gruben und Grübchen besteht, vor den übrigen, entweder mit Längsfurchen bedeckten oder auch ganz glatten Schädelknochen aus. Eine alleinige Ausnahme macht das Jugale, welches auf der nach aussen gewendeten Seite und zwar etwa im letzten Drittel seines Verlaufes ebenfalls Grübchenskulptur zeigt. Der hintere, randliche Theil des Parietale, welchen man vielleicht als Dermo-Occipitale auffassen kann, hat eine sehr knorrige und mehr aus unregelmässig in der Längsrichtung verlaufenden Riffen bestehende Sculptur.

Beschreibung der einzelnen Knochen.

Das Parietale (Pa) ist von oben betrachtet T-förmig, rauh und tief skulpturirt. Seine hintere Platte ist im Ganzen, bis auf eine mediane Senkung, gewölbt und zieht sich hinter den Schläfengruben her, die vordere als breite, ebene Brücke zwischen ihnen durch bis zum Frontale. Der der Umwandung der Hauptschläfengruben selbst angehörende Theil ist ganz glatt und scharf, aber ohne verdickten Rand, von der oberen, skulpturirten Partie abgesetzt. Nach hinten springt das Parietale dachförmig über die Hinterseite vor.

	A.	C.
Grösste Länge	76	— mm
Grösste Breite	75	— mm
Geringste Breite zwischen den Schläfengruben	24	17 mm.

Das Frontale (Fr) besitzt etwa die Form eines ausgezackten Lanzenendes, dessen Spitze nach vorn gerichtet ist, und ist deutlich gegen seine Mitte hin eingesenkt. Nach hinten springt es in zackig-convexer Naht gegen das Parietale ein, während es seitlich von den Postfrontalien tief ausgebuchtet wird. Der vordere Lappen der seitlichen Partie schiebt sich zwischen Post- und Präfrontale. Die lange, nach vorn gerichtete Spitze des Frontale ist zu zwei Drittel des Verlaufes von den Präfrontalien begrenzt und bewahrt auf dieser Strecke eine ziemlich gleiche Breite; dann tritt eine rasche Verschmälerung ein: die Nasalia schieben sich zwischen Präfrontalia und Frontale und nehmen die tiefzackig ausgeschweifte Endigung desselben zwischen sich auf. Das Frontale verschwindet jetzt als äusserer Deckknochen, setzt sich aber in schmaler und dünner, vorn tief gespaltener Verlängerung noch ziemlich weit unter den Nasalien fort. Der an der Bildung der Schläfengruben betheiligte Fortsatz des Frontale verhält sich wie beim Parietale, d. h. er ist glatt und scharf von der oberen Fläche des Frontale abgesetzt, aber ohne einen aufgeworfenen Rand zu bilden. Die starke Grübchenskulptur des Frontale beschränkt sich auf die hintere und mittlere Partie; die seitlichen Lappen sowie die Spitze sind nur leicht gestreift oder glatt.

	A.	C.
Gesammtlänge (in der äusseren Ansicht)	160	— mm
Wirkliche Gesammtlänge	—	c. 96 mm
Breite zwischen den Postfrontalien	74	64 mm
Breite vor den Postfrontalien	102	80 mm
Geringste Breite zwischen den Präfrontalien . . .	38	27 mm.

Die Mastoidea (Ms) nehmen einen beträchtlichen Antheil an der Configuration des Schädeldaches und erscheinen von oben gesehen als breite, nach aussen rechtwinkelig begrenzte, nach innen halbkreisförmig

ausgebuchtete Knochenplatten, welche vollständig mit Grübchenskulptur bedeckt sind. Die Grenzen gegen das Parietale und gegen das Postfrontale verlaufen ziemlich zackig, aber im Ganzen rechtwinkelig auf die Peripherie der oberen Schläfengrube. Sowohl hinten wie seitlich springen die Knochenplatten der Mastoidea stark vor.

	A.	C.
Breite vom Parietale ab bis zum Seitenrande . . .	68	c. 43 mm
Breite an der Grenze zum Postfrontale	?25	20,5 mm
Länge an der Grenze zum Parietale	c. 30	19 mm
Länge vom Hinterrande bis zum Postfrontale . .	c. 84	60 mm.

Die Postfrontalia (Pf) treten in der Ansicht von oben gewissermaassen als Gegenstücke der Mastoidea auf, indem sie eine ganz ähnliche Gestalt besitzen, wie diese, aber symmetrisch zu ihnen liegen. Der Vorderrand springt über die Orbita vor und zieht sich nach aussen über den nach unten gehenden, glatten und ausgekehlten Pfeiler, welcher Orbita und Fossa postorbitalis trennt.

Die ganze obere Platte des Postfrontale ist mit Grübchen bedeckt, welche nur nach dem Frontale zu mehr in Furchen und Streifen übergehen.

Die Sutur mit dem Frontale springt convex nach innen vor.

	A.	C.
Länge von Mastoid bis zum Vorderrande	73	43 mm
Länge zwischen Orbita und Schläfengrube	35	c. 24 mm
Breite an der Grenze zum Mastoid	?25	20,5 mm
Breite zwischen Aussenrand und Frontale	64	c. 47 mm.

Die Präfrontalia (Prf) sind verhältnissmässig klein, anscheinend kleiner als die Lacrymalia, und nach vorn in eine Spitze ausgezogen, welche zwischen Lacrymale und Nasale eingekeilt ist. Der grösste Theil des Innenrandes lagert sich an das Frontale, der Aussenrand bildet einen Theil der Umgrenzung der Orbita und springt in seinem vorderen Drittel ein wenig dachförmig vor. Die Skulptur besteht in den der Augenhöhle benachbarten Theilen aus Furchen und Leisten, während die vordere Spitze ziemlich glatt ist. Eine Aufwulstung des Orbitalrandes ist nicht zu bemerken.

	A.	C.
Grösste Breite	35	27 mm
Grösste Länge	82	c. 56 mm.

Die Orbita ist verlängert rundlich und nach hinten durch die Ausbuchtung des von Jugale und Postfrontale gebildeten Knochenpfeilers mit der seitlichen Schläfengrube in Verbindung gebracht. Vorn verursacht das nach innen vorspringende, gewölbte Präfrontale eine Unterbrechung der Umgrenzungscurve. Das erinnert an *Metriorhynchus*, wenn auch diese dachförmige Ausbildung der Präfrontale nicht annähernd den bei jenen Thieren beobachteten Grad erreicht. Auch darin verhält sich *Macrorhynchus* ähnlich, dass unterhalb dieses superciliaren Schutzdaches eine glatte Depression aus der Augenhöhle heraus sich nach vorn zieht und dort spitzwinklig endigt. Diese Depression liegt ganz im Bereiche des Lacrymale, nur unten legt sich der schmale vordere Fortsatz des Jugale noch hinein. In der Spitze dieser Depression

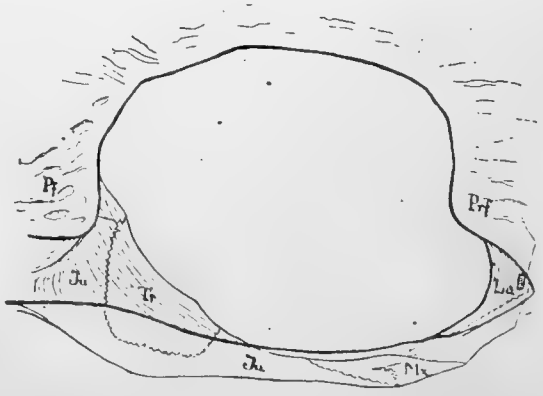


Fig. 13. Umriss der Orbita von *Macrorhynchus Schaumburgensis*; ½ nat. Grösse; Pf = Postfrontale, Tr = Transversum, Ju = Jugale, La = Lacrymale, Prf = Präfrontale, Mx = Maxilla.

bohrt sich der sog. Canalis lacrymalis in den Knochen ein. Ueber die Grenze zwischen Lacrymale und Präfrontale gewähren die vorhandenen Stücke keinen sicheren Aufschluss. Die Lacrymalia waren jedenfalls nach vorn spitzig verlängert, anscheinend grösser als die Präfrontalia und längsgefurcht. Im Uebrigen ist die Umgrenzung der Orbita wie bei anderen Crocodilen. Da die Gestalt der Orbita auf Taf. III [XXXII] und Taf. IV [XXXIII] in Folge der Unvollkommenheit des Gypsausgusses, nicht ganz richtig wiedergegeben ist, habe ich in Textfig. 13 eine genauere Reconstruction gegeben.

Die Nasalia (Na) sind ebenfalls nur theilweise erhalten. An ihrem hinteren Ende nehmen sie die gezackte Spitze des Frontale zwischen sich auf (dasselbe zieht sich indessen noch weit unter ihnen her, wie aus dem Abdruck der Innenseite ersichtlich) und legen sich selbst zwischen Frontale und Präfrontale. Eine kurze Strecke werden sie seitlich von den Lacrymalia, im übrigen Verlaufe von den Oberkiefern begrenzt. Sie stossen direct an die Zwischenkiefer und verhindern dergestalt die Maxillen, sich in einer medianen Naht zu vereinigen. Der Abdruck der Oberseite ist leider verloren gegangen; der Verlauf der Nähte auf der Innen- oder Unterseite des Schnauzendaches ist wie bei *Macrorhynchus Meyeri* (Textfig. 18 und H. v. Meyer, l. c. t. 10, f. 1).

	A.	C.
Breite hinten (zwischen der Spitze des Frontale und dem Lacrymale)	30	— mm
Breite auf der Unterseite an der Endigung der Frontalia	—	17 mm
Breite 75 mm weiter vorn	—	9 mm:

Die Berührung mit den Zwischenkiefern erfolgt (in C) etwa 25 mm hinter der seitlichen Ausbuchtung der Kieferränder.

Die Nasalia waren anscheinend, wenn man aus den erhaltenen äusseren Theilen schliessen darf, nur wenig längsgefurcht.

Die Maxillen (Mx) bieten zu keiner weiteren Bemerkung Anlass, als dass sie sehr flach gewölbt sind, sodass die Schnauze deprimirt erscheint.

Die Prämaxillen (Prm) vereinigen sich, wie beschrieben, direct mit den Nasalien und springen in langer Spitze in die hinten liegenden Knochentheile ein. Nach vorn bilden sie die Verbreiterung der Schnauze und umgrenzen die äusseren Narinen. Der hintere Rand derselben erscheint durch einen kurzen medianen Vorsprung der Prämaxillen unterbrochen.

Die wichtigsten Eigenschaften, die sich uns bei der Betrachtung des Schädels von oben bemerklich machen, lassen sich in folgender Weise zusammenfassen:

Der Schädel verlängert sich aus der fast rechteckigen cranialen Partie allmählich in eine lange Schnauze und ist dabei seitlich in einer erst convexen, dann concaven Curve begrenzt. Der craniale Theil ist hinten gewölbt und zwar gleichmässig ansteigend von den Seiten der Mastoidea bis zur Mittellinie des Parietale, in der Frontal-Gegend dagegen deutlich eingesenkt; die Skulptur besteht vorwiegend aus rundlichen Grübchen, während die Skulptur der Schnauze in Längsrillen und -riffen besteht oder ganz verschwindet. Die Schläfengruben sind sehr gross und nach oben gerichtet, aber sowohl die Parietal-Region zwischen ihnen, wie die randlichen Knochenzüge sind breit entwickelt und dabei flach oder convex, ohne aufgeworfene Ränder. Die Augenhöhlen schauen schräg nach oben und aussen und sind vorn und hinten ausgebuchtet, indem zugleich das Präfrontale etwas dachförmig einspringt. Die Nasalia berühren sich mit den Zwischenkiefern und trennen die Maxillen ihrer ganzen Erstreckung nach. Das vorderste Schnauzenende ist erst eingebuchtet, dann wieder verbreitert.

Palatinale Ansicht des Schädels (Taf. IV [XXXIII]). Der kleinste Schädel fand sich in vollständigem Zustande, d. h. Ab- und Ausguss, wurde aber erst bei der Formatisirung des betr. Blockes zu Bausteinen entdeckt, leider, als schon der vorderste Endtheil der Schnauze verloren gegangen war. Die Haupt-

masse ist durch einen mit der Säge geführten Schnitt in zwei Hälften getheilt, deren eine den oberen Theil des Schädels nebst den Ausgüssen der Gehör- und Gehirnhöhlen enthält, während die untere, die wiederum in zwei Hälften gesprungen ist, zwischen denen aber nur wenig zu ergänzen sein kann, die Ansicht der palatinalen Fläche gewährt. Das hintere Stück besitzt eine Länge von 277 mm, vom Hinterrande der Pterygoidea an gemessen, die Länge des vorderen beträgt 147 mm. Die Breite zwischen den Seitenrändern der Pterygoidea stellt sich auf 138 mm, während die maximale Breite des Kopfes natürlich erheblich grösser ist. Die Verschmälerung in die Schnauze tritt ziemlich schnell ein, sodass schon dort, wo die Gaumenlöcher vorn endigen, die Breite nur noch 89 mm ist. Von hier ab verjüngt sich die Schnauze sehr allmählich; an der vorderen Bruchfläche des hinteren Stückes, also ca. 150 mm weiter nach vorn, ist sie 43 mm breit. Auf dem zweiten, vorderen Stücke ist die Breite bis zum Eintritt der Einbuchtung der Kieferränder constant 36 mm. Legt man das Verhältniss der eben angeführten Breitenabnahme zu Grunde, so wären demnach zwischen dem ersten und zweiten Stücke mindestens 23 mm zu ergänzen, und man kann hiernach die Gesammtlänge des Kopfes in der Schädelaxe auf mindestens ca. 465 mm anschlagen. Diese Grösse stimmt auch mit einer auf die Anzahl der Zähne gegründeten Berechnung. An Grösse bleibt dieses Exemplar also sehr beträchtlich hinter dem Schädel A zurück.

Die hintere Oeffnung der Choanen, welche in vorzüglicher Deutlichkeit beobachtet werden kann, wird unten allein durch den Zusammenschluss der Gaumenbeine gebildet. Sie liegt aber verhältnissmässig weit nach hinten und ist durch die Gaumenbeine fast gerade, in einer wenig nach vorn convexen Linie begrenzt. Besonders ist auch hervorzuheben, dass sie durch ein knöchernes Septum in der Medianebene vollständig getrennt sind. Dieses Septum, den Pterygoideen zugehörig, verläuft, allmählich an Höhe abnehmend, bis zum Hinterrande der noch dem Bereiche der Choanen angehörigen Depression der Pterygoidea, welche durch eine parabolische Curve nach hinten begrenzt ist und in ihrem Verlaufe dieser parallele Runzeln besitzt. Die Pterygoidea tragen auch schon etwas zur seitlichen Umwandung der Choanen bei. Die sehr grossen Gaumenlöcher haben die Gestalt eines annähernd gleichschenkeligen Dreiecks, dessen grösste Seite (90 mm) der Medianlinie der Unterseite des Schädels parallel geht und dem grössten Theile nach vom Os palatinum gebildet wird. Die nach hinten gelegene kleinere Seite (57 mm) gehört dem Os transversum an, die vordere (60 mm) dem Oberkiefer. An der Spitze weichen diese beiden Knochen aber auseinander, sodass auch das Jugale noch an der Umgrenzung theilnimmt. Der Querdurchmesser der Gaumenlöcher, also die Höhe des von ihnen gebildeten Dreiecks, beträgt 45 mm, die Breite der Palatina, durch welche sie von einander getrennt werden, 35 mm.

Die Palatina (Pl) laufen beträchtlich weiter nach vorn als das Vorderende der Gaumenlöcher und sind im Ganzen in einer Erstreckung von 145 mm sichtbar. Sie bilden vorn einen weit zurückspringenden Winkel, welcher mit den convergirenden Maxillen einen lang gezogenen Raum umgrenzt, in welchem die Vomer sichtbar werden, in einer Länge von 57 mm. Die Naht mit den Maxillen wendet sich, ehe sie die Gaumenlöcher erreicht, bogenförmig nach aussen. Nach ihrer Vereinigung in der Medianlinie bilden die Oberkiefer ca. 210 mm allein die Unterseite des Schädels; erst dort, wo die Einbuchtung der Schnauze eintritt, beginnen die Zwischenkiefer und schliessen nach weiteren 36 mm, indem sie sich A-förmig vereinigen, die Oberkiefer ganz aus. Ueber die Gestalt des vordersten Schnauzentheiles kann nicht mit völliger Sicherheit geurtheilt werden, da derselbe nicht ganz erhalten ist. Nachdem sich die Schnauze von 37 mm auf 28 mm verschmälert hat, verbreitert sie sich wieder auf 42 mm. An der Stelle der grössten Verbreiterung stehen zwei Zähne dicht hintereinander, von denen der vordere der grössere und etwas schräger nach aussen gewendet ist. Die Einbuchtung und Aufwulstung des Kieferrandes diente zur Aufnahme zweier Unterkieferzähne. Der Hohlabdruck eines Oberkieferzahnes lehrte, dass dieselben verhältnissmässig kleiner sind als bei *Macrorhynchus Meyeri*, stärker gekrümmt und schärfer, aber gröber gestreift. Im Querschnitt sind sie oval oder rundlich. Eine eigentliche, hervortretende Seitenkante fehlt.

Die Ausfüllung der Kieferhöhle ist bei dem kleinsten der gefundenen Schädel (C) bis zum vorderen Ende erhalten; sie lässt die im ganzen Schädelbau hervortretende, im Vergleich zu *Macrorhynchus Meyeri* stärkere Abplattung deutlich erkennen, bietet aber sonst dasselbe Bild, und es mag daher auf die später folgende Beschreibung jenes Stückes und die Textfig. 18 hingewiesen werden. Wie dort, sieht man die gespaltene Endigung der Frontalia auf der Innenseite (bei *Macrorhynchus Meyeri* früher als Endigung der Nasalia gedeutet), die Anfänge der die Oberkiefer durchsetzenden grossen Gefässkanäle, unmittelbar darunter die Endigung des Canalis muscularis, die Abzweigung und einen Theil des Verlaufs der Choanen und die Abdrücke der sie umschliessenden Knochen.

Aus der Betrachtung des Textfig. 14 abgebildeten Stückes, welches zu einem der grösseren Schädel (A) gehört, ergeben sich noch einige wichtige Details in Bezug auf die seitliche Begrenzung der Gaumenfläche, sowie ein Einblick in die Gestaltung der äusseren Seite der Sphenoidealregion.

Das Gaumenloch ist nur theilweise sichtbar, d. h. es ist nur die äussere Umrandung vorhanden. Dieselbe bildet einen sehr stumpfen Winkel und wird zusammengesetzt von dem Oberkiefer (Mx), dem Jugale (Ju) und dem Transversum (Tr). Der Oberkiefer endigt in einer scharf einwärts gebogenen Spitze, ein Verhalten, welches für langschnauzige Crocodiliden ungewöhnlich ist, während sich bei Alligatoren Aehnliches beobachten lässt. Ein gleiches Verhalten wie *Macrorhynchus* zeigen auch die von E. Deslongchamps jun. abgebildeten Schädel mesozoischer Teleosaurier. Dadurch, dass das Jugale an der Umgrenzung des Gaumenloches theilnimmt, wird das Transversum vom Oberkiefer abgedrängt, während es bei allen lebenden und vielen fossilen Crocodilen in ausgedehnter Berührung mit demselben steht. Dies ist ein Merkmal, welches entschieden an die älteren Teleosaurier erinnert. Denselben Eindruck gewinnen wir aus folgender Betrachtung. Der Rand des Oberkiefers setzt sich nämlich vollständig geradlinig durch das Jugale zum Quadratum fort, während bei den heutigen Vertretern der Crocodiliden das Jugale sich fast in demselben Maasse nach oben biegt, wie die Pterygoidea und Transversa nach unten, sodass die seitliche Schläfengrube (Fossa postorbitalis) fast horizontal zu liegen kommt. Es ist wohl anzunehmen, dass diese Erscheinung mit der verschiedenartigen Ausbildung der Kaumuskulatur in Verbindung zu bringen ist, indem bei den lebenden Crocodiliden die Pterygoidealmuskeln auf Kosten der Temporalmuskeln stärker entwickelt sind als bei den mesozoischen Gattungen, wie das schon von E. E. Deslongchamps sen. aus dem verschiedenen Verhalten der oberen Schläfengruben gefolgert wurde [1]).

Die wichtigsten Eigenschaften der Unterseite des Schädels sind also folgende:

1. Die weit nach hinten gerichteten Oeffnungen der Choanen, welche noch zum grössten Theil von den Palatinen umschlossen werden.
2. Das vollständige Median-Septum derselben (den Pterygoidea angehörig).
3. Die Grösse und dreiseitige Gestalt der Gaumenlöcher.
4. Die Theilnahme des Jugale an der Umgrenzung derselben und der geradlinige, in der Verlängerung der Oberkiefer liegende Unterrand dieses Knochen.
5. Die nach vorn verlängerte Gestalt der Gaumenbeine, ihre unbeträchtliche Wölbung und das Auftreten des paarigen Vomer zwischen ihnen an der Schädelbasis.
6. Die nach vorn spitz vorspringende Naht zwischen Oberkiefer und den kleinen Prämaxillen.
7. Die Einbuchtung und folgende Verbreiterung der Schnauze (welche aber das Maass der ursprünglichen Breite kaum überschreitet).
8. Die Einwärtsbiegung der Maxillen hinten.
9. Die gleichmässige, nur im Zwischenkiefer etwas differenzirte Bezahnung.

[1]) Mémoires de la Société Linnéenne de la Normandie. Tome XIII. pag. 14.

Ueber die Orbita, in welche uns Textfig. 14 von unten hineinsehen lässt, ist schon gesprochen und der gegebenen Beschreibung Nichts hinzuzufügen. Dagegen verdient die Unterseite des Quadratum nebst angrenzenden Partieen Erwähnung. Hier ist besonders die gewaltige Entwickelung der Crista zu betonen, welche bogenförmig sich über die ganze Fläche des Knochens hinzieht und in der Nähe des Foramen carotidis internae endigt. Eine solche Leiste ist zwar auch bei den heutigen Crocodilen, besonders *Tomistoma*, vorhanden, jedoch in jedem Falle ungleich schwächer. Bei *Alligator* verläuft sie zudem nicht continuirlich, sondern ist in zwei Partieen aufgelöst. Ebenso ist eine zweite Crista, welche sich von der eben beschriebenen spitzwinkelig abzweigt und bis zur Grenze zwischen Quadratum und Prooticum verläuft, bei lebenden Crocodilen nur andeutungsweise vorhanden. Oberhalb des Endpunktes dieser Crista sieht man in das Foramen ovale, jene grosse Schädellücke, durch welche die Nerven der Trigeminusgruppe ihren Austritt nehmen; ihre Gestalt und Umgrenzung ist ganz wie bei *Crocodilus*, *Tomistoma* etc. Es sei hervorgehoben, dass eine tiefe Knochenfurche, welche vom Foramen ovale nach vorn, in die Gegend der Sella turcica führt und zur Aufnahme von Gefässen etc. dient, wie bei *Crocodilus* und *Alligator* ganz in den Knochen eingelassen und in einen tunnelartigen Gang verwandelt ist, während bei *Tomistoma* eine solche vollständige knöcherne Ueberdachung der Furche nicht beobachtet ist.

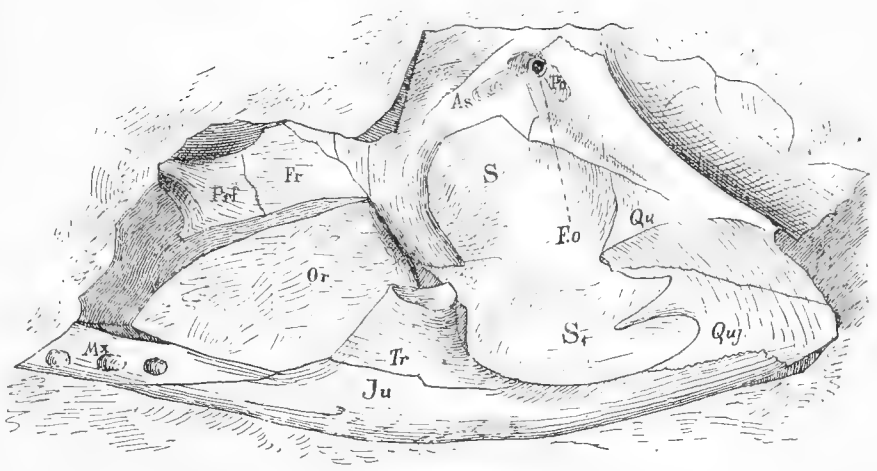


Fig. 14. Schläfengruben, Orbita und Gegend des Foramen ovale von unten gesehen $^1/_2$ nat. Grösse. S = Obere Schläfengrube, S^1 = Seitliche Schläfengrube, Or = Orbita, Mx = Oberkiefer, Ju = Jugale, Tr = Transversum, Quj = Quadratojugale, Qu = Quadratum, As = Alisphenoid, Fr = Frontale, Prf = Präfrontale, F.o. = Foramen ovale, Pr = Prooticum.

Noch weiter nach vorn bringt die Textfigur 14 Theile des Frontale (Fr) und Präfrontale (Prf) zur Anschauung.

Hinterseite des Schädels (Taf. V [XXXIV], Fig. 2).

Für die allgemeine Form sind folgende Eigenschaften charakteristisch: Die grosse Breitenausdehnung und starke Abplattung des Schädeldaches in Verbindung mit der geringen Höhe des Hinterhauptes; das auffällige Ueberragen des Oberrandes der Occipitalfläche, sodass dieselbe im mittleren Theile vom Hinterrande des Parietale an bis zum Foramen magnum unter starker Neigung einschiesst; die grosse Breite (oder richtiger Höhe) der seitlichen Flügel der Exoccipitalia, welche sehr stark und umgekehrt wie das Supraoccipitale geneigt sind.

In der Ansicht des Schädels von hinten treten auf: Parietale (Pa), Mastoidea (Ma), Supraoccipitale (SO), Exoccipitalia (EO), Basioccipitale (BO), Quadratum (Qu).

Das Supraoccipitale ist ganz auf die Hinterseite beschränkt und von oben nicht sichtbar. Es wird seitlich von den Exoccipitalia etwa halbkreisförmig umgrenzt; die Naht gegen das Parietale verläuft in ihrem mittleren Drittel horizontal, sinkt dann rechtwinkelig nach unten und geht wiederum jederseits fast horizontal bis zu der seitlichen oberen Ecke, welche ziemlich vorspringt. Dort, wo die Sutur sich scharf nach unten zurückzieht, legt sich jederseits ein verdickter Zacken des Parietale an; seitwärts von diesem folgt eine vom Parietale, Supraoccipitale und Exoccipitale begrenzte, tiefe Grube, durch welche die Arteria temporalis ein-

drang. In der Mittellinie des Supraoccipitale erhebt sich ein scharfer Kamm, der sich nach oben verbreitert und in eine sanfte Anschwellung übergeht, weiter unten aber seitlich von je einer tiefen Depression begleitet wird, welche der Insertion von Halsmuskeln diente.

	B.
Höhe	17 mm
Breite	50 mm.

Das Parietale ist in seinem hinteren, dem Supraoccipitale aufgelagertem Theile (? Dermo-Supraoccipitale) sehr rauh und knorrig sculpturirt und zugleich tief eingesenkt. In der Tiefe dieser Senkung erhebt sich der stärkste Kamm, der besonders am Hinterrande sehr stark entwickelt ist, nach vorn aber sich verflacht. (Das geschilderte Verhalten tritt an den beiden andern Schädeln stärker hervor, als an dem abgebildeten.) Gerade das Vorhandensein dieser knorrigen Leiste führt auf die Vermuthung, dass dieser Theil ein ursprünglich distinctes Dermo-Supraoccipitale darstellt, denn wo dieselbe bei lebenden Crocodilen beobachtet ist, gehört sie nicht dem Parietale, sondern dem Supraoccipitale an *(Alligator)*. Bei einem gesprengten Schädel von *Crocodilus porosus* zeigte sich ausserdem eine etwas undeutliche Naht zwischen diesem Theile und dem eigentlichen Supraoccipitale. Bei *Macrorhynchus Schaumburgensis* ist dieser ganze Knochentractus sehr deutlich durch eine Naht vom Supraoccipitale getrennt, dagegen mit dem Parietale fest verschmolzen. Seitlich ist das Parietale ziemlich ausgedehnt und nimmt beträchtlichen Antheil an der hinteren Begrenzung der oberen Schläfengruben. Seine Abgrenzung gegen das Mastoideum senkt sich auf der Hinterseite schräg von oben nach unten bis zu der Knochenlücke, durch welche die Schläfengruben (am macerirten Schädel) mit Aussen communiciren; die Naht mit dem Exoccipitale ist horizontal.

Das Mastoideum bildet einen grossen Theil des Oberrandes der Occipitalfläche und springt dachförmig nach hinten vor. Es zieht sich tief auf dem seitlichen Flügel des Exoccipitale herab, ohne sich jedoch, wie bei heutigen Crocodilen, durch einen absteigenden Fortsatz vor diesem seitlichen Exoccipital-Flügel mit dem Quadratum zu vereinigen. Dadurch bleibt der sog. Canalis ossis quadrati, welcher aus der Paukenhöhle nach aussen hinten führt, auf der einen Seite ungeschlossen und ragt das Exoccipitale seitlich frei über dem Quadratum in die Luft (stärker, als dieses in der Abbildung zum Ausdruck gekommen ist). In dem über die Gehörgänge handelnden Abschnitte dieser Arbeit werde ich auf dieses Verhalten nochmals zu sprechen kommen.

Die Exoccipitalia zeigen die bekannte flügelförmige Gestalt und jene in der Gegend des Hinterhauptscondylus beginnende quere Erhebung, welche seitlich an Stärke zunimmt und schliesslich in die freie Endigung des oberen Flügels ausläuft. In der Gegend des Hinterhauptsloches sind sie sehr steil gestellt, seitlich immer schräger; zugleich erleiden sie eine Torsion um ihre Axe, sodass die Fläche der äussersten seitlichen Flügel sich von aussen nach innen senkt, während der mittlere Theil vertical steht. Bei dem geschilderten Verhalten der Schädeldachknochen können demnach von oben nur die seitlichen, flach liegenden Flügel in das Gesichtsfeld kommen. Es sei erwähnt, dass z. B. bei *Alligator* die seitlichen Flügel der Exoccipitalia durchweg senkrecht stehen und bei keinem lebenden Crocodile sich so stark neigen, wie bei *Macrorhynchus;* auch sind sie bei allen lebenden verhältnissmässig schmaler (niedriger).

Die Foramina für den Austritt des Hypoglossus, einer aus der Paukenhöhle kommenden Vene, des Pneumogastricus, den Eintritt der Carotis interna und schliesslich die grosse Oeffnung für den Facialis, einen Theil der Jugularis und für eine Arterie (Canalis temporalis Brühl = Apertura Canalis Fallopiae) markiren sich an den Originalen als zäpfchenförmige Hervorragungen, während sie an den Gypsausgüssen nur schwer zu erkennen und auf den Zeichnungen ganz weggelassen sind. (Vergl. Textfig. 19, *Macrorhynchus Meyeri*, in welcher Art die genannten Foramina ebenso gestellt sind, wie bei *Macrorhynchus Schaumburgensis.*)

	B.
Entfernung der seitlichen Enden der Exoccipitalia von der Mittelnaht	96 mm
Grösste Breite der oberen seitlichen Flügel	45 mm.

Vom Quadratum ist der nach hinten gewendete, stumpfwinkelig gekielte Theil (Processus muscularis), der zur Articulation mit dem Unterkiefer dient, und ein schmaler, sich unter dem Exoccipitale herziehender Streifen sichtbar. Der Condylus occipitalis wird zum grössten Theile vom Basioccipitale gebildet, welches nur oben seitlich durch die Exoccipitalien von der Basis des Foramen magnum ausgeschlossen wird.

Seitenansicht des Schädels (Taf. V [XXXIV], Fig. 1).

Von einer eigentlichen Seitenfläche des Schädels kann man nur im cranialen Theile reden, während weiter vorn, vor den Augenhöhlen, die Schnauze so deprimirt ist, dass die an ihrer Zusammensetzung theilnehmenden Knochen sämmtlich auch von oben sichtbar sind und deshalb bei der Besprechung der Oberseite beschrieben wurden. Die Eigenthümlichkeiten des Profiles liegen darin, dass die untere Begrenzungslinie von der Spitze der Prämaxillen an bis zum Gelenkfortsatze des Quadratum fast ganz horizontal verläuft, während die Scheitellinie im cranialen Theile horizontal und der unteren Linie parallel ist, dann aber sich bis zum Schnauzenende erst steiler, dann gleichförmig senkt, und dass diese Scheitellinie in der Gegend der Orbitae nicht die grösste Höhe des Schädels bezeichnet, sondern von den gewölbten hinteren Augenhöhlenrändern stark überragt wird und in eine Mulde zu liegen kommt. Der Hinterschädel ist convex bis auf die beschriebene Einsenkung im Parietale.

Das Mastoideum, welches sich mit seiner Hinter-Aussen-Ecke auf den seitlichen Flügel des Exoccipitale stützt, springt als breites Schutzdach über die äussere Ohrmündung vor und bildet zusammen mit dem Quadratum den äusseren Gehörgang, der nur in der Hinterwand noch eine Lücke zeigt. Doch ist eine Verbindung des Mastoideum mit dem Quadratum vor dem Exoccipitale durch einander entgegen wachsende Knochenkämme schon angebahnt.

Das Quadratum (Qu) springt am meisten nach hinten und aussen vor und sein Gelenkfortsatz liegt weit hinter dem Hinterrande des Parietale. Ein stumpfwinkeliger Kiel, der etwa in der Mitte des Hinterrandes beginnt, erstreckt sich, allmählich an Stärke abnehmend, bis zu der seitlichen Oeffnung des Gehörganges. Genauere Angaben über letztere werden später, bei Beschreibung des Gehörorganes der Macrorhynchen, gemacht werden.

Zwischen Quadratum und Jugale tritt das Quadratojugale (Quj) deutlich hervor. Es zeichnet sich aus durch einen weit in die seitliche Schläfengrube hineinragenden Stachelfortsatz, der in dieser Grösse unter lebenden Crocodiliden nur bei *Gavialis* und *Tomistoma*, schwächer bei den eigentlichen Crocodilen sich findet, während er bei den Alligatoren verkümmert und bis zum völligen Verschwinden reducirt ist. Abgesehen von dieser Unterbrechung des Hinterrandes besitzt die seitliche Schläfengrube etwa die Gestalt einer langgezogenen Ellipse, deren Durchmesser sich zwischen 2 : 1 und 3 : 1 verhalten. Bemerkenswerth ist noch eine bogenförmige Leiste, welche sich von der seitlichen Schläfengrube ab, etwa in der Mitte des Quadratojugale nach hinten zieht.

	B.	A.
Länge des Quadratojugale bis zum Ende des Stachelfortsatzes	88	90 mm
Länge des Stachelfortsatzes	22	32 mm
Breite des Quadratojugale beim Beginn der seitlichen Schläfengrube . .	26	27 mm.

Das Jugale giebt den Unterrand und theilweise den Vorderrand der seitlichen Schläfengrube ab. Es ist ein langer Knochen, der auf der Innenseite bis zum Vorderrande der Augenhöhle reicht und hinten nur wenig aufwärts gebogen ist. Etwa in der Mitte seines Verlaufes verbindet er sich durch einen aufsteigenden Fortsatz mit dem absteigenden des Postfrontale. Der so zusammengesetzte Pfeiler ist tief ausgebuchtet, sodass

eine directe Communication der Orbita und der seitlichen Schläfengrube eingetreten ist. Der auf das Postfrontale entfallende Theil ist durch starke Leisten scharf modellirt; besonders tritt ein bogenförmig von oben nach unten verlaufender Kamm hervor. Ueber und vor diesem liegt, wie bei lebenden Crocodilen, die Mündung eines mit der oberen Schläfengrube in Verbindung stehenden Kanales; zwei kleinere Gefässlöcher liegen weiter unten im Bereiche des Jugale. Eine glatte, breite Furche zieht sich von dem absteigenden Fortsatze des Postfrontale an bis zum Quadratum, ein Beweis, dass hier starke Weichtheile angeheftet waren, die obere Hautfalte (Plica major Hasse's) des äusseren Ohres. Oben springt das Postfrontale dachförmig über den Pfeiler hinaus, sich dabei nach vorn und unten senkend; auf der Oberseite ist es nach Art der anderen Schädelknochen sculpturirt, während der absteigende Fortsatz glatt ist. Ebenso ist auch das Jugale nur dort, wo es den Unterrand der Schläfengrube und der Orbita bildet, und an dem aufsteigenden Fortsatze glatt, dagegen an der eigentlichen Aussenseite mit rundlichen Vertiefungen bedeckt.

Der Unterkiefer (Taf. VI [XXXV], Fig. 1).

Der einzige mir bekannte, 833 mm lange Unterkiefer besteht aus den bekannten sechs Knochen, dem Dentale (D), dem Splenium (Spl)[1]), dem Angulare (A), dem Supraangulare (Sa), dem Articulare (Ar) und dem Complementare (C).

Der Symphysentheil beträgt etwa die Hälfte der ganzen Länge, diese letztere gemessen von einer die Hinterenden der Aeste verbindenden Linie bis zur Spitze, während die Breite von 80 mm beim Beginne der Symphyse auf 45 mm sinkt und erst ganz vorn auf 49 mm wieder anwächst. Wie bei *Gavialis* und *Tomistoma* nimmt auch das Splenium an der Symphysenbildung theil, nicht aber das Complementare, wie bei den älteren Teleosauriern und Verwandten. Die grösste Breite liegt in der Gegend des Beginnes der Articulationsflächen und übertrifft die grösste Breite des dazugehörigen, in demselben Blocke befindlichen Oberkiefers um 10 mm (290 : 280 mm); hinter dieser Stelle neigen sich die Unterkieferäste in sanfter Rundung wieder zusammen, bis auf 186 mm. Die Gruppirung der oben genannten Knochen und auch ihre Form im Einzelnen ist dieselbe wie bei den heute lebenden langschnäuzigen Crocodilen; nur ist das grosse, auf der Aussenseite zwischen Angulare, Supraangulare und Dentale gelegene Loch bei *Macrorhynchus* bedeutend schmaler und erinnert in dieser Beziehung an *Steneosaurus megistorhynchus* Geoffr.

Zähne[2]) zählt man jederseits 28. Sie sind verhältnissmässig klein, gestreift, ein wenig gekrümmt und von elliptischem Querschnitt, besonders in der vorderen Region, vielleicht ist aber ihre comprimirte Gestalt in dieser Gegend auf erlittenen Druck im Gesteine zurückzuführen, da die entsprechenden Zähne des Oberkiefers im Querschnitt rundlich sind. Untereinander sind sie ein wenig verschieden, und zwar in folgender Weise: vom letzten Zahne bis etwa zum 10. von hinten nehmen sie langsam an Grösse zu, verändern dabei ihren anfangs fast kreisrunden Querschnitt in einen elliptischen und nehmen dann wieder an Grösse ab bis zum 24. Zahne. Hier verengt sich der Unterkiefer, und nach einem grösseren Diastema folgen auf der etwas verbreiterten Endplatte des Unterkiefers vier Zähne, von denen die beiden letzten, an Grösse sehr ungleich, einander genähert stehen und in die auf der Grenze zwischen Ober- und Zwischenkiefer sich befindende Einbuchtung fassen. Die beiden vordersten Zähne jeder Seite sind wieder so gross wie der vierte Zahn, und es scheint, dass zwischen ihnen eine Einbuchtung für den vordersten Zahn des Oberkiefers lag. Zwischen einigen Zähnen des mittleren Theils nimmt man ebenfalls Einbuchtungen wahr und im letzten Theile der Zahnreihe jederseits etwa fünf Gruben, in welche die entsprechenden Zähne des Oberkiefers fassten. Sie liegen anfangs

[1]) Auch als Operculare bezeichnet; der Name Splenium ist von Owen vorgeschlagen, weil sich Operculare ursprünglich auf andere Knochen der Fische bezieht.

[2]) Bei der Schwierigkeit, jeden einzelnen der vielen Hohlräume, welche die Zähne in dem Sandsteine zurückgelassen haben, mit Gyps abzuformen, sind nur einige, soweit es überhaupt möglich war, vollständig hergestellt und die übrigen, wie aus der Zeichnung Taf. VI [XXXV], Fig. 1 ersichtlich, nur in ihrem basalen Theile angedeutet.

zwischen den Zähnen, rücken aber allmählich mehr nach innen aus der Reihe derselben heraus, entsprechend der früher beschriebenen Biegung des Oberkiefers nach innen.

Wenn die Zähne auch im allgemeinen viel schwächer und weniger unter sich verschieden sind als bei *Tomistoma*, so lassen sich doch die Analogien in der Anordnung und in dem Verhältnisse zur Bezahnung des Oberkiefers nicht verkennen.

Nachstehend mögen einige Maassangaben über den Unterkiefer ihren Platz finden.

Ganze Länge (von der Spitze bis zur Begrenzungslinie hinten) . . .	833 mm
Länge eines Astes	843 mm
Länge der Symphyse	370—380 mm
Länge des postarticularen Theiles	110 mm
Grösste Breite (über die Articulationsflächen weg gemessen)	290 mm
Entfernung der Processus postarticulares voneinander	186 mm
Breite beim Beginn der Zahnreihe hinten	115—120 mm
Breite beim Beginn der Symphyse	80 mm
Breite in der Mitte der Symphyse	45 mm
Breite vorn	49—50 mm
Entfernung des letzten Zahnes von der Spitze	480 mm
Diastema der Zähne durchschnittlich	17,5 mm.

Die Wirbelsäule.

1. Atlas und Axis. Zwischen den Aesten des beschriebenen Unterkiefers liegen, von allen andern Wirbeln getrennt, Abdrücke der ersten beiden Halswirbel. Der Atlas ist sehr mangelhaft erhalten und erlaubte kein näheres Studium, während der Körper des Axis ziemlich vollständig sichtbar ist. Die caudale Endfläche desselben ist oval und deutlich vertieft, die Seiten sind stark eingeschnürt und gegen die Endflächen hin mit Längsrippchen bedeckt. Die untere Seite trägt hinten einen rauhen, niedrigen Höcker, von dem ein scharfer Kiel nach vorn läuft, sich aber bald verliert; die Unterseite wird dann flach. Nahe am cranialen Ende und auf der Grenze zur Seitenfläche des Körpers erhebt sich jederseits ein schwacher Höcker (Parapophyse?); darüber und schon auf dem Rande der Endfläche liegt eine deutliche Facette, welche im Verein mit der anstossenden Facette des Atlas-Pseudocentrum (Hypapophyse) eine geräumige Vertiefung bilden hilft, in welcher die Axis-Rippe sich anheftete. Eine Diapophyse fehlt. Ueber den Bogentheil lässt sich nichts Bestimmtes aussagen, da er nur in Rudimenten erhalten ist.

Wir heben hervor, dass die Beschaffenheit der Unterseite und das Fehlen einer Diapophyse Züge sind, welche an moderne Crocodiltypen erinnern und den älteren Teleosauriern etc., sowie auch dem von mir aus dem Neocom beschriebenen *Enaliosuchus*[1]) abgehen. Meine Darstellung der ersten Halswirbel dieses Thieres ist von Seiten Baur's[2]) einer Kritik unterzogen, auf welche mir hier mit einigen Worten zu entgegnen gestattet sein mag. An meiner Beschreibung der betreffenden Stücke vermag ich nichts zu ändern, da sie sich sämmtlich in einem derartigen Zusammenhange befanden und z. Th. noch befinden, dass über ihre Stellung und Deutung keine Unklarheit aufkommen kann. Die zum Atlas gehörige Rippe gelenkt zwischen dem Dens Epistrophei und dem Pseudocentrum des Atlas, zum grössten Theile an letzterem; sie ist im Contacte mit dieser Stelle versteinert. Eine zweite Rippe war unmittelbar neben der Diapophyse durch etwas Gesteins-

[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 35. 1883. pag. 801 ff.
[2]) American Naturalist, March 1886. pag. 288 ff.

masse angeheftet; da sie offenbar zu Atlas oder Axis als Rippe gehören muss und für ihre Articulation kein anderer Punkt disponibel ist als die Diapophyse, an welche sie anpasst, habe ich sie als Axis-Rippe resp. den isolirt ossificirten tubercularen Theil einer solchen deuten zu müssen geglaubt und halte auch heute noch daran fest. Eine Erhebung unten und seitlich am Axis-Körper, welche man als rudimentäre Parapophyse auffassen kann, war derart von der breiten Atlasrippe überlagert, dass eine Rippe oder deren Capitulum kaum an ihr articuliren kann.

Der palaeontologische Befund spricht also nach meiner Ansicht für mich. Vom Standpunkte der Morphologie aus bezeichnet Herr Baur meine Beschreibung als incorrect. „Wenn die Diapophyse entwickelt ist, muss auch stets eine Articulation für das Tuberculum der Rippe vorhanden sein. Das Tuberculum verschwindet nie vor dem Capitulum. Ich glaube, dass in *Enaliosuchus* (wenn er wirklich zu den Crocodiliern gehört) eine vollständige Axis-Rippe entwickelt war, deren Capitulum mit der gut entwickelten Diapophyse, deren Tuberculum mit dem Axis-Centrum oder zugleich mit dem Axis und dem Atlas oder mit dem Atlas allein articulirte. Diese Articulationsfläche wird wahrscheinlich gefunden werden, wenn die Atlas-Rippe entfernt wird."

Selbstverständlich beruht die falsche Anwendung der Ausdrücke Capitulum und Tuberculum an dieser wie an anderen Stellen des Aufsatzes, u. A. in sämmtlichen beigegebenen Figuren, auf flüchtiger Redaction des Artikels. Ich könnte sonst entgegnen, dass das Tuberculum bei den Monotremen vor dem Capitulum verschwindet; die vier letzten Rippen besitzen bei diesen Thieren kein Tuberculum mehr und nur die zwei ersten eine Gelenkverbindung zwischen dem kleinen Tuberculum und der Diapophyse. Ferner ist ja gerade in *Enaliosuchus* das Tuberculum und die Diapophyse gut und allein entwickelt. Da aber eine Verwechselung vorliegt, so berufe ich mich auf die Cetaceen, bei denen nur in den vier ersten Rippen ein Capitulum entwickelt ist, während die übrigen mit dem Tuberculum gelenken und das Capitulum vor dem Tuberculum verschwunden ist. Wenn in *Enaliosuchus* das Capitulum vor dem Tuberculum verschwunden ist, so scheint mir das noch nicht den Verdacht zu rechtfertigen, dass er kein Crocodilier sei, da die sonstigen Charactere der Wirbelsäule und der Extremitäten dies beweisen.

Auch die Angabe bei Deslongchamps, dass sich an den Dens Epistrophei bei *Teleosaurus temporalis (Pelagosaurus typus)* ein zweites Paar, denen des Atlas ähnlicher Rippen anlegt, hält Baur für eine morphologische Unmöglichkeit und meine Erklärung, dass man in ihnen die selbstständig ossificirten Tubercula der Atlas-Rippen zu sehen habe, für unwahrscheinlich. Ich muss ihm dafür das Onus probandi überlassen. Die Hoffnung, dass die Auffindung der ersten Halswirbel von Parasuchiern mehr Licht auf diese Fragen werfen würde, scheint mir nicht sehr aussichtsreich, da ein vor 40 Jahren von H. v. Meyer abgebildeter Epistropheus von *Belodon* sich wiederum ganz abweichend gestaltet erweist[1]). Zur Stütze meiner Behauptung, dass die Crocodilier gerade in den ersten Halswirbeln eine grosse Veränderlichkeit und Anpassungsfähigkeit entwickeln, will ich noch auf die von Sauvage seiner Zeit abgebildeten Atlas und Axis von *Metriorhynchus* aufmerksam machen. Die von mir citirte Angabe Ludwig's, dass bei *Alligator Darwini* und *Crocodilus Ebertsi* die Hypapophyse des Atlas fehle, beruht dagegen auf einem Irrthum, wie Baur richtig erkannt hat und wie ich mich selbst vor längerer Zeit überzeugt habe.

2. Dorsalwirbel. Die von H. v. Meyer kurz beschriebenen und abgebildeten Wirbel (l. c. t. 17, 18 und 19) sind auch heute noch die einzigen Reste ihrer Art. Jedoch hat die erneute Untersuchung derselben über einige Details, welche sich vor der Präparation des Stückes der Beobachtung entziehen mussten, Klarheit gebracht, sodass eine nochmalige Beschreibung am Platze erscheint. Das erwähnte Stück enthält acht

[1]) Palaeontographica. Bd. 7. pag. 415, t. 38, f. 1—4.

vollständige, in situ befindliche Wirbelkörper, die zusammen eine Länge von 410 mm besitzen. Der letzte derselben besitzt folgende Dimensionen:

Länge	53 mm
Breite	39 mm
Höhe	33 mm.

Der nur ganz fragmentarisch erhaltene vorderste Wirbel der Reihe misst an der Hinterseite sowohl in Höhe wie in Breite 36 mm. Auf diesem Fragmente beruht die von H. v. Meyer ausgesprochene Vermuthung dass die Wirbel vorn convex seien[1]), während die beobachtete convexe Seite in Wahrheit der Abdruck der hinteren, deutlich concaven Endfläche ist. Ein ähnlicher Irrthum veranlasste mich, in einer Fussnote meiner Arbeit über die Reptilien der norddeutschen unteren Kreide[2]) einem mit der Henne'schen Sammlung unter dem Namen *Pholidosaurus* in das kgl. mineralogische Museum zu Berlin gekommenen Reptile procoele Wirbel zuzuschreiben. Auch hier handelte es sich um den convexen Abdruck der vertieften Endfläche. *Macrorhynchus* (*Pholidosaurus* H. v. Meyer) *Schaumburgensis* hat deutlich amphicoele Wirbel. Die in der Literatur hie und da, wenn auch nur zweifelnd, ausgesprochene Ansicht, dass er zu den procoelen Crocodilen gehöre, ist demnach zu berichtigen.

Nachdem durch vorsichtige Präparation und Wegräumung der lockeren Knochenmasse die Hohlräume zugänglich gemacht waren, konnten folgende Stücke durch Kautschuk abgeformt werden: 1. Der letzte Wirbelkörper (Textfig. 15 A); 2. die Hinterseite des ersten, fragmentarisch erhaltenen; 3. der Querfortsatz des ersten vollständigen Wirbels; 4. der ganze Bogentheil und Querfortsatz des dritten vollständigen Wirbels (Textfig. 15 B, C).

Die Körper sind stark eingeschnürt, die Seiten also in der Längsrichtung concav, dabei aber abgeplattet, sodass der Durchschnitt vierseitig wird. Die terminalen Flächen haben die Form eines stark vertieften Schildes mit etwas aufgeworfenen Rändern. Die Seiten des Körpers sind ziemlich glatt und nur gegen die Ränder der Endfläche mit wenig hervortretenden Längsstreifen bedeckt. Die Querfortsätze sind breit und flach und zur Gelenkung mit den zweiköpfigen Rippen seitlich in zwei Theile, einen capitularen und einen tubercularen, differenzirt. Die Facette für das Capitulum costae wird immer weiter gegen das seitliche Ende des Querfortsatzes vorgeschoben, je weiter dem Schwanze zu die Stellung des betr. Wirbels in der Reihe ist, verliert aber zugleich an verticaler Ausdehnung und Selbstständigkeit und ist am achten Wirbel kaum noch von dem blattförmigen Querfortsatze, resp. dem tubercularen Theile desselben abgesetzt. Nur eine Krümmung oder Ausbuchtung des seitlichen Randes und eine leichte Verdickung an der caudal gewendeten Seite deutet hier die Differenzirung an. Folgende Zahlen geben einen Maassstab für das Aufrücken der capitularen Facette.

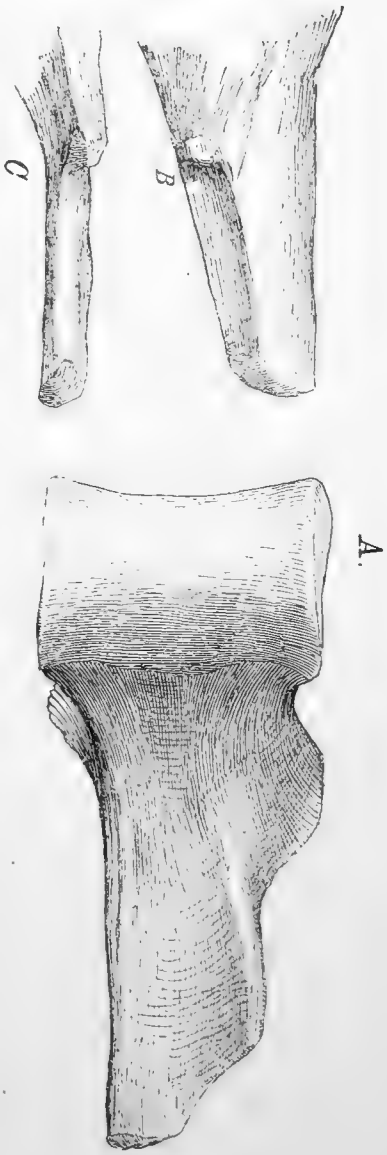


Fig. 15. A. Dorsalwirbel (letzter der am Originale erhaltenen Reihe), von unten gesehen. Der Querfortsatz der rechten Seite ist fortgelassen. B. Querfortsatz des vierten Dorsalwirbels, von oben gesehen. C, derselbe von der Seite (vorn) gesehen. 3/4 nat. Grösse.

[1]) l. c. pag. 71.

[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 35. 1883. pag. 824 unten.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII. Wirbel.
Entfernung der Facette von der Mitte des Wirbels	40	58	66	75	80	83	79	73 mm
Länge des Querfortsatzes, von der Mitte an gerechnet	77	87	96	102	106	101	94	94 mm.

Die Querfortsätze sind, wenn man sie mit der Länge der Körper und zugleich mit denen lebender Crocodile vergleicht, relativ ebenso lang, wie bei *Alligator mississippiensis*[1]).

	Macrorhynchus Schaumburgensis.	*Alligator mississippiensis.*
Länge des 8. Rückenwirbels	52	17 mm
Breite zwischen den Enden der Querfortsätze	212	62 mm
Länge des 6. Rückenwirbels	52	17 mm
Breite (wie oben)	202	60 mm
Länge des 4. Rückenwirbels	51	17 mm
Breite (wie oben)	154	56 mm.

Bei *Alligator* bildet aber der Theil des Querfortsatzes, an welchem das Capitulum costae sich anheftet, einen selbstständigeren, schärfer abgesetzten Vorsprung. An dem zweiten Rückenwirbel von *Macrorhynchus* ist zwar ein ähnlicher Vorsprung vorhanden, allein derselbe ist durch eine von seiner Unterseite zur Spitze des Querfortsatzes sich hinziehende Platte mit der tubercularen Partie verbunden. — Die Gelenkfortsätze sind kräftig, ihre Articulationsfläche fast horizontal gestellt. Der Dornfortsatz ist mässig hoch, nicht geneigt, an seinem oberen Ende verdickt und durch eine etwas concave Fläche abgestutzt. An dem dritten Wirbel der Reihe (vierter Rückenwirbel) beträgt seine Höhe, vom Niveau der hinteren zygapophysalen Fläche gemessen, 49 mm, seine Breite 30 mm. Bogen und Körper sind durch eine persistirende Naht (Sutura neuro-centralis) verbunden. Die Wirbel sind demnach, soweit sie bekannt geworden sind, vollkommen denen der eusuchen Crocodile gleich gebildet und unterscheiden sich nur durch die ausgeprägte Amphicoelie.

Die Vorderextremität.

In demselben Blocke, welcher den grössten der beschriebenen Schädel einschloss, fanden sich auch, fast in situ, noch Reste anderer Knochen. Von ihnen verdienen die des Radius und der Ulna besondere Erwähnung, weil aus ihnen hervorgeht, dass die Vorderextremität eine verhältnissmässig bedeutende Grösse hatte.

Der Humerus ist ausgezeichnet durch grosse Derbheit des Schaftes.

	Macrorhynchus Schaumburgensis.	*Alligator.*
Breite am proximalen Ende	58	48 mm
Breite unterhalb des Trochanters . .	42,5	20 mm.

Das distale Ende ist nicht erhalten; jedoch gewahrt man schon die Aufwölbung zum Entocondylus, sodass, da die Länge des Stückes 172 mm beträgt, der ganze Humerus nicht über 200 mm lang gewesen sein wird, gegen 150 mm des vorliegenden *Alligator*-Humerus. Während also bei letzterem die Enden verhältnissmässig breit, der Schaft aber schmal und schlank ist, ist die Verschmälerung des Schaftes bei *Macrorhynchus Meyeri* eine viel allmählichere und relativ geringere.

Noch auffallender ist, dass die Crista delto-pectoralis, welche einen markirten Trochanter bildet, sehr hoch am proximalen Ende liegt und nicht, wie bei lebenden Crocodilen, mit der Ectotuberositas verbunden ist, sondern dass diese Crista zum Humerus-Kopfe, zwischen Ecto- und Entotuberositas hinführt.

[1]) Den ersten Wirbel der vorliegenden Wirbelreihe fassen wir als vierten der Rückenregion auf.

Die Ulna ist proximal 36 mm breit und in einer Länge von 160 mm erhalten.

Der Rückenpanzer. Derselbe besteht nicht, wie aus der Beschreibung H. v. Meyer's hervorgeht, aus vier Längsreihen („Rückenplatten" und „Seitenplatten"), sondern nur aus zwei Reihen von Hautschildern, da es sich ergab, dass das Stück, welches die Dorsalschilder enthält, sich genau an das Hauptstück fügen lässt, sodass die vermeintlich zwei getrennten Längsreihen angehörenden Schilder nunmehr eine einzige, nur zufällig durch einen Sprung zerlegte Hautplattenreihe bilden. *Macrorhynchus* schliesst sich also in dieser Hinsicht an die grosse Mehrzahl der bisher bekannten mesozoischen Crocodile an, während man nach den älteren Angaben eine auffallende Aehnlichkeit mit *Bernissartia* Dollo, welche Gattung allein unter den Mesosuchia einen vierreihigen Dorsalpanzer hat, annehmen durfte.

Die übrigen Angaben H. v. Meyer's über die Bepanzerung sind correct. Die einzelnen Platten sind rechtwinkelig und fassen mit dem Hinterrande über den Vorderrand der nächstfolgenden; ein Stachelfortsatz, wie er bei *Goniopholis* und *Nannosuchus* entwickelt ist, fehlt. Die acht sichtbaren Platten sind zusammen 357 mm lang, die grösste ca. 48 mm, sodass die Länge einer Platte durchschnittlich 45 mm beträgt; ihre Breite übertrifft die Länge etwa um das vierfache. Die Oberseite der Schuppen ist unbekannt; doch war sie wohl mit Grübchen bedeckt, wie aus einigen Andeutungen und aus der Skulptur des Ventralpanzers hervorgeht.

Der Bauchpanzer. Ein im kgl. mineralogischen Museum zu Berlin seit langer Zeit aufbewahrtes grösseres Bruchstück eines Ventralpanzers ermöglicht einige nähere Angaben. Es besteht aus einem Stück, welches sich aus einer Anzahl verschieden geformter und in Längs- und Querreihen angeordneter Schilder zusammensetzt, die sich nicht mit den Rändern bedecken, sondern durch Sutur mit einander verbunden waren. Von einer mittleren Symmetrielinie aus zählt man jederseits vier Längsreihen. Mehr wie acht Längsreihen wird der Ventralpanzer wohl auch nicht enthalten haben. Die in der Mediane zusammenstossenden Schilder sind fünfseitig (zuweilen mit Andeutung einer sechsten Seite), die übrigen mehr oder weniger regelmässig sechsseitig (Textfig. 16). Die Gruppirung der einzelnen Platten und ihre Dimensionen ersieht man aus Textfig. 17.

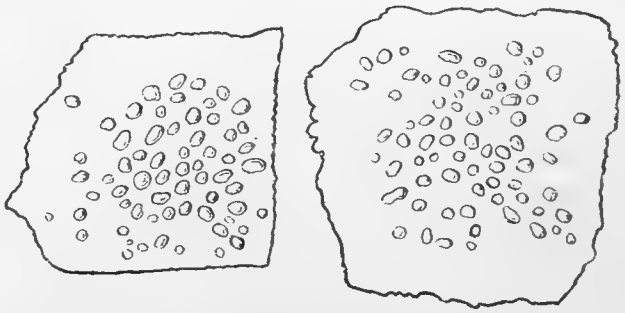


Fig. 16. Zwei der Mittellinie benachbarte Schilder des Ventralpanzers. $^4/_5$ nat. Grösse.

Die Skulptur besteht in fast kreisrunden Grübchen, welche in der Mitte der Platten enger stehen und stärker vertieft sind als am Rande. Dass sie auf dem Abdrucke der Unterseite zum Vorschein kommen, liegt an einer eigenthümlichen Erhaltung, die hier erwähnt werden mag. Es liess sich nämlich an einigen Stellen nachweisen, dass der Abdruck der Oberseite, welcher also statt vertiefter Gruben convexe, fast halbkugelige Erhabenheiten trägt, in Folge späteren Druckes durch die zersetzte und weiche Knochenmasse hindurch in die Unterseite hineingepresst ist, sodass man hier der zuerst sehr befremdenden Erscheinung gegenüber steht, dass auf der im normalen Zustande ganz glatten Innenseite der Schuppen die scharf ausgeprägte Skulptur der Oberfläche zu sehen ist. Es zeigt sich dieses übrigens nur an einem Theile der Platten, andere haben einen vollständig glatten, nur durch eine Schraffur-ähnliche Strichelung etwas unterbrochenen Abdruck hinterlassen. Nach der Anordnung der Platten gehört das Stück dem hinteren Theile des Plastron an[1]). Abgesehen von der geringeren Grösse und abweichenden Vertheilung der Gruben auf der Oberfläche unterscheiden sich die Platten in ihrer allgemeinen Form nur wenig von den abdominalen Ventralplatten der Teleosaurier, z. B. des *Pelagosaurus typus*. Jedoch sind bei diesen nur die

[1]) Vergl. Deslongchamps sen. l. c. t. 8, f. 9 und pag. 69 ff.

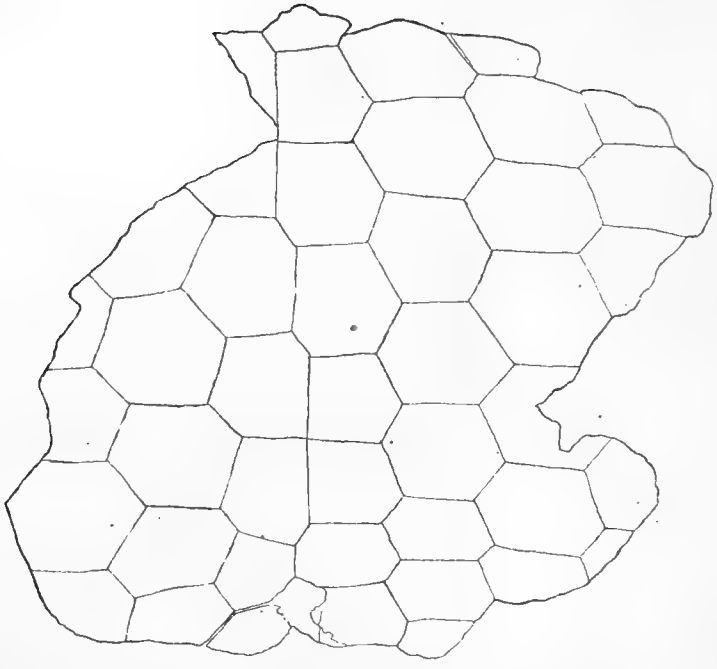


Fig. 17. Theil des Ventralpanzers. Skizze aus dem Originale in $^1/_4$ nat. Grösse.

allerletzten Querreihen durch Sutur verbunden, während sie sich von der vierten Querreihe (von hinten gezählt [1]) an dachziegelförmig übereinander legen und eine Verschiebung im Sinne der Längsaxe, also eine Krümmung des Panzers erlauben. Bei *Macrorhynchus* sind alle sichtbaren Platten, deren vorderste mindestens der siebenten Querreihe (von hinten gezählt) zuzurechnen sind, durch Naht unbeweglich mit einander verbunden (Textfig. 17). Ausserdem haben die Teleosaurier nur drei Längsreihen jederseits der Mittellinie, welche alternirend gestellt sind. In dem abdominalen Theile des Bauchpanzers, welcher etwa ein Viertel der ganzen Länge ausmacht, ist eine bestimmte Anordnung der Platten etwas verwischt, indem sich überzählige Platten einschieben und die Querreihen nicht mehr regelmässig alterniren.

Anhangsweise mögen hier die auf Taf. V [XXXIV], Fig. 3 und 4 abgebildeten Panzerplatten Erwähnung finden, deren nähere Bestimmung mir nicht gelungen ist. Zu *Macrorhynchus* scheinen sie der Skulptur nach nicht zu gehören. Während die eine (Fig. 3) nur mit wenigen Grübchen und Furchen verziert ist, zeigt das Fragment der anderen (Fig. 4) eine auffallend kräftig skulpturirte, rauhe Oberfläche. Beide sind durch eine starke, dem Vorderrande genäherte und parallele Furche ausgezeichnet. Ich halte die Vermuthung, dass sie ein noch unbekanntes Genus repräsentiren, für sehr wahrscheinlich, zumal mir auch abweichend geformte Zähne zu Gesicht gekommen sind, welche sich weder auf *Macrorhynchus* noch auf *Goniopholis* beziehen liessen.

Nachdem wir die Beschreibung von *Macrorhynchus Schaumburgensis* beendigt haben, seien hier einige Bemerkungen angereiht, welche bei der Vergleichung der Dimensionen desselben mit *Macrorhynchus Meyeri* und anderen Crocodiliden gemacht wurden (vergl. die auf pag. 44 [352] gegebene Tabelle).

Zunächst ist es nicht ohne Interesse, die Grösse der Wirbelkörper der Schädellänge gegenüber zu stellen, weil wir dadurch über die relative Grösse des Schädels ein Urtheil gewinnen. Der zwischen den Aesten des beschriebenen Unterkiefers liegende Axis-Wirbel, welcher zweifellos demselben Individuum angehört, ist dazu gut geeignet. Das bezeichnete Verhältniss stellt sich danach bei *Macrorhynchus Schaumburgensis* auf 1 : 14 (53 : 730), gegen 1 : 12 bei *Tomistoma Eggenburgensis* und 1 : 6,5 bei *Teleosaurus cadomensis*; im Gegensatz zu *Teleosaurus* war also der Schädel des *Macrorhynchus* relativ recht lang im Vergleich zur muthmaasslichen Körperlänge.

Dagegen ist der Schädel des *Teleosaurus* durch grössere Länge im Verhältniss zur Breite ausgezeichnet; bei *Teleosaurus* überwiegt sie die Breite um mehr als das dreifache, bei *Macrorhynchus* nur um das $2\frac{1}{2}$ fache.

[1]) So bei *Pelagosaurus typus* (der Abbildung nach); bei *Teleosaurus cadomensis* sind nur die letzten drei Querreihen durch Sutur verbunden. Deslongchamps jun. l. c. t. 13, f. 2 und pag. 194 ff.

Die Berechnung der Verhältnisszahlen der grössten Breite zur grössten Länge, der Breite des Schädeldaches zur grössten Länge und zur Länge des (vierseitigen) Schädeldaches führt zu folgenden Resultaten:

Macrorhynchus Meyeri: 1 : 2,57, 1 : 3,5 und 1 : 2,53.
Macrorhynchus Schaumburgensis: Schädel B 1 : 2,6, 1 : 3,54 und 1 : 2,29.
„ „ Schädel C 1 : 2,45, 1 : 3,01 und 1 : 2,06.

Mit Worten: Das Verhältniss der Länge zur Breite des ganzen Schädels und zur Breite des Schädeldaches ist bei erwachsenen Thieren beider Arten dasselbe, dagegen ist das eigentliche Schädeldach bei *Macrorhynchus Meyeri* relativ schmaler als bei *Macrorhynchus Schaumburgensis*. Ferner sind bei letzterer Art die Längenverhältnisse in der Jugend geringer, während mit dem Alter die Länge stärker zunimmt als die Breite. Dieses ist abweichend von *Gavialis*, aber übereinstimmend mit *Tomistoma*[1]).

Bei *Macrorhynchus Meyeri* verschmälert sich der Schädel nach vorn zu rascher als bei *Macrorhynchus Schaumburgensis*, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

	Macrorhynchus Meyeri.	*Macrorhynchus Schaumburgensis.*		
		A.	B.	C.
Grösste Breite	290	275	280	208
Breite zwischen den äussersten Enden der Mastoidea	210	214	206	160
„ beim Beginn der Fossa postorbitalis (Unterseite)	250	272	260	204
„ vor der Orbita	140	170	—	110
„ an der inneren Endigung des Frontale . . .	82	—	—	54.

Andrerseits plattet sich *Macrorhynchus Schaumburgensis* im eigentlichen Schnauzentheile stärker ab; dementsprechend ist auch die Ausfüllung der Kieferhöhle bei jenem niedriger als bei diesem. Diese ist etwa 35 mm hinter der inneren Endigung des Frontale bei dem kleinsten Exemplare 12—13 mm, ganz vorn nur 8 mm hoch, während dieselben Zahlen bei *Macrorhynchus Meyeri* 25 mm und 12 mm betragen; auf die ganze Länge des Schädels bezogen erhält man daraus die Verhältnisszahlen 1 : 42,5 resp. 1 : 63,75 und 1 : 29,2 resp. 1 : 60,8, aus denen hervorgeht, dass die Abplattung bei *Macrorhynchus Schaumburgensis* besonders auch rascher eintritt. Zu diesen schwächeren Kiefern stehen dann die kleineren Zähne im richtigen Verhältniss.

Einige andere in den Grössenverhältnissen begründete Unterschiede zwischen *Macrorhynchus Meyeri* und *Schaumburgensis* ergeben sich aus der angefügten Tabelle. Dazu gesellen sich ausser den später zu erörternden Verschiedenheiten in der Bildung der Gehörgänge und der Schädelhöhle noch folgende allgemeinere und in die Augen fallende Unterschiede:

1. Die Form der Zähne, welche bei jenem stärker, rundlich im Querschnitt und kantenlos, bei diesem schwächer, häufig elliptisch im Querschnitt (besonders im Unterkiefer) und mit Kanten versehen sind.

2. Die abweichende Skulptur, welche bei *Macrorhynchus Meyeri* sich bis in die vordere Schnauzengegend gleich stark erhält und aus unregelmässigen Längsrunzeln und Furchen, bei *Macrorhynchus Schaumburgensis* dagegen mehr aus rundlichen Grübchen besteht und sich nach vorn hin verliert.

3. Die Form der oberen Schläfengruben, welche bei *Macrorhynchus Meyeri* relativ kleiner und besonders auch kürzer und breiter sind.

Sonst stimmen beide Arten selbst in der Detailausbildung der meisten Knochen ganz überein.

[1]) G. Jäger. Einige Bemerkungen über die Organisation des indischen Crocodils *(Gavialis gangeticus)*. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Würtemberg. 19. Jahrgang. pag. 101.

Vergleichende Tabelle einiger Schädel-Maasse von *Macrorhynchus Meyeri* und *Macrorhynchus Schaumburgensis*.

	Macrorhynchus Meyeri.	*Macrorhynchus Schaumburgensis.*		
		A.	B.	C.
Grösste Breite	286—290	275	280	208
Ganze Länge	735	—	730[1]	c. 510
Breite zwischen den äussersten Enden der Mastoidea	210	214	206	160
Breite beim Beginn der Fossa postorbitalis (Unterseite)	250	272	260	204
Breite beim Beginn der Fossa postorbitalis (Oberseite)	200	210—220	200	160
Breite vor der Orbita	140	170	—	110
Breite an der (inneren) Endigung des Frontale	82	—	—	54
Von der Mitte des Foramen magnum senkrecht zum Seitenrande	138	135	134	102
Vom ersten Zahn (hinten) zur Mittellinie	74	—	—	50
Vom ersten Zahne zum Innenrand des Präfrontale	57	60	—	—
Breite hinter der Verengerung der Schnauze	48	—	—	37
Breite in der Verengerung der Schnauze	34	—	—	28
Breite vor der Verengerung der Schnauze	53	—	—	42
Vom Foramen magnum bis zu einer vor den Fossae temporales gezogenen Linie	83	97	90	77
Vom Foramen magnum bis zum Vorderrande der Orbitae	163	165	—	135
Vom Foramen magnum bis zum Schnauzenende	704	—	—	c. 470
Länge vom Hinterrande der Pterygoidea bis zur Schnauzenspitze	680	—	—	c. 455
Vom Ende des Tympanicum bis zur Fossa postorbitalis	68—70 (87)	74	74	65 (47)
Länge der Fossa postorbitalis	71	86 (83)	—	69
Länge der Fossa temporalis	58[2]	65—82	64	57 (Breite 52)
Länge der Fossa schräg von innen nach aussen	70	91	85	c. 60
Länge der Zahnreihe	535	—	490[1]	c. 360
Höhe vom Condylus occipitalis bis zum Schädeldach	—	47	40	30
Höhe vom Pterygoideum bis zum Oberrande des Foramen magnum	46	—	—	—
Länge der Orbita	72	79	—	—
Betrag des Vorsprungs des Quadratum nach hinten	55	49	59	34
Entfernung der Choanengrenze von hinten	18	—	—	18
Anzahl der Zähne	32	—	—	—
Entfernung der Orbitae von einander	83	89	—	65
Entfernung der Fossae temporales von einander	50[2]	23	21	119
Entfernung der Gaumenlöcher von einander	—	—	—	35
Länge der Zwischenkiefer	119	—	—	—
Breite des Foramen magnum	27	29	29	22

Macrorhynchus Meyeri Dunker[3]).

Taf. II [XXXI], Fig. 3 und 4, Taf. VI [XXXV], Fig. 6—8, Taf. VII [XXXVI], Fig. 1—4, Taf. VIII [XXXVII], Fig. 1 und 8.

Seit der Beschreibung des jetzt im Berliner Mineralogischen Museum befindlichen Original-Schädels durch H. v. Meyer sind einige Stücke neu dazu gekommen, welche unsere Kenntniss dieses Thieres nicht unwesentlich gefördert haben, nämlich erstens das auf Taf. II [XXXI], Fig. 3 und 4 abgebildete Kieferstück die Ausfüllung der facialen Schädelhöhle und die Ausfüllungen der Gehirnhöhle und der Gehörgänge (Taf. VII [XXXVI], Fig. 1—4, Taf. VIII [XXXVII], Fig. 1 und 8). Da H. v. Meyer seiner Zeit eine genaue Beschreibung des Hauptstückes gegeben hat und ausserdem die Schädel der vorigen Art sich nur in wenigen Einzelheiten

[1]) Nach den entsprechenden Maassen des zugehörigen Unterkiefers berechnet.
[2]) Die Maassangaben beziehen sich auf die Dimensionen der Fossa temporalis bei ihrer Ausmündung nach innen.
[3]) Programm der höheren Gewerbeschule in Cassel. 1843—44. pag. 44. H. v. Meyer, l. c. pag. 74, t. 20.

unterscheiden, so sei es mir gestattet, auf die voraufgeschickte Diagnose der Gattung zu verweisen und hier nur einige neue Beobachtungen und Ergänzungen der früheren Beschreibung zu geben. Die Ergebnisse meiner Studien über die Ausfüllungen der Gehirnhöhle und die Organisation der Gehörgänge sind in einem besonderen Abschnitte dieser Abhandlung zusammengefasst.

Zunächst muss ich H. v. Meyer's Angabe über die Endigung der Nasenbeine berichtigen. Er giebt an, dass die Nasenbeine, deren Suturen auf dem Abdrucke der Innenseite des Schädels sich verfolgen lassen, in 0,446 Entfernung vom vorderen Schnauzenende mit einem einspringenden Winkel endigen, in den das hintere Ende der Kieferknochen sich auskeilte („was indessen nicht ausschliesst, dass auf der Ober- oder Aussenseite die Nasenbeine in eine gemeinschaftliche Spitze ausgingen"). Es hat sich aber herausgestellt, dass die von H. v. Meyer bezeichnete Stelle nicht die Endigung der Nasalia, sondern die des Hauptfrontale bezeichnet, welches auf der Innenseite des Schädels als langer, schmaler Fortsatz sich unter die Nasenbeine schiebt und sich von seinem hinteren Anfange an bis in diese Spitze als ein einziger zusammenhängender Knochen verfolgen lässt. Die ursprünglich paarige Anlage lässt sich an dieser flachen Spitze noch in dem tiefen Spalt erkennen, der sie zertheilte.

Die wirkliche Endigung der Nasalia liegt viel weiter vorn und ist auch auf dem Abdrucke der Innenseite resp. der Ausfüllung der Schnauzenhöhle sichtbar. Sie trennen die Oberkiefer ganz von einander und vereinigen sich direct mit den Zwischenkiefern, die sich in einer scharfen Spitze zwischen die ebenfalls scharf zugespitzten vorderen Enden der Nasalia legen. Ist dies auf der Schnauzenausfüllung des Originals auch nicht gerade leicht zu ermitteln, so zeigt Taf. II [XXXI], Fig. 4, welche die Oberseite des schon erwähnten Kieferstückes darstellt, dieses Verhalten um so deutlicher.

Die Ausfüllung des Schnauzentheiles, welche am Originale die Ansicht der Gaumenseite bedeckt, liess sich theilweise vorsichtig abnehmen, wobei sich herausstellte, dass die Zwischenkiefer auf der Unterseite ∧förmig nach vorn einspringen, sodass also die Grenze zum Oberkiefer von der scharfen, zwischen die Nasenbeine und weit rückwärts gelagerten Spitze der Prämaxillen in einer continuirlichen, durch den Anfang der Schnauzenverengung gelegten Linie auf die Unterseite übergeht und sich hier bis in die vorderste Schnauzengegend erstreckt. Ferner zeigte sich, dass ebenso wie bei *Macrorhynchus Schaumburgensis* auch hier die Vomer auf der Unterseite zum Vorschein kommen und zwar vorn zwischen den Oberkiefern und hinten zwischen den Palatinen. Die Skulptur der seitlichen Wandungen des Schnauzentheiles besteht, wie an dem abgebildeten Kieferstücke, aus scharfen Furchen und Leisten. Während an dem Originale die Ausfüllung des facialen Schädeltheiles in ihrem hinteren Ende mit dem Hauptstücke fest verbunden ist, lässt sich an einem anderen Stücke, welches ich durch Herrn Bergrath Degenhardt aus dem Sandstein von Obernkirchen erhielt, die Beschaffenheit der Kieferhöhle und der sie umschliessenden Knochen besser studiren. In viele aneinander passende Stücke zersprungen, bildet es ein natürliches Zerlegepräparat.

In der Ansicht von oben (Textfig. 18 A) fällt zunächst die vordere, tief gespaltene Endigung des Hauptfrontale (Fr) in die Augen. Die mittlere Spalte, einer Mediannaht gleichend, verliert sich nach hinten, wo im eigentlichen Körper des Frontale jede Spur einer ursprünglich paarigen Anlage verwischt ist; nach vorn schliesst sich die markirte Naht zwischen den beiden Nasalien (Na) an. Die seitliche Abgrenzung der Nasalia gegen die Maxillen (Mx) ist ebenfalls in dieser Ansicht sichtbar. Die hintere convexe Abgrenzung des in Textfig. 18 abgebildeten Stückes ist durch den nach unten gerichteten Fortsatz des Präfrontale hervorgerufen, welcher eine nach vorn tief concave knöcherne Lamelle darstellt, sich nach unten verschmälert und an das Dach der hinteren Nasengänge anlegt. Die Abgrenzung gegen das Lacrymale ist schwer zu erkennen; der nach hinten gerichtete, glatte Fortsatz des Gesteins (C. l) bezeichnet die Mündung des sog. Canalis lacrymalis in die Hauptgeruchshöhle, sodass diese Partie jedenfalls auf das Lacrymale entfällt. Der davor liegende Fortsatz ist der

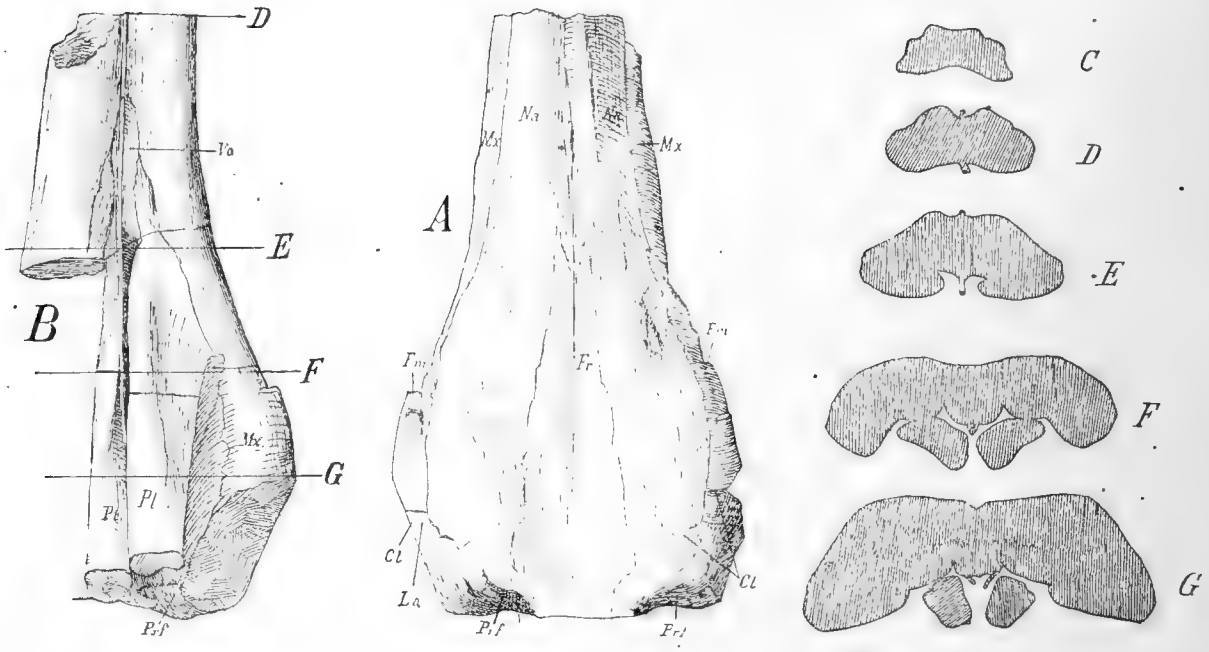


Fig. 18. Ausfüllung der Kieferhöhle eines *Macrorhynchus Meyeri*, ½ nat. Grösse. A Ansicht von oben, B von unten, C—G Querschnitte (C nach dem im Berliner Museum aufbewahrten Originale). Fr = Frontale, Na = Nasale, Mx = Maxilla superior, Vo = Vomer, Pl = Palatinum, Pt = Pterygoideum, La = Lacrymale, Prf = Präfrontale, C. l = Canalis lacrmyalis, F. m = Endigung des Canalis muscularis.

Beginn der Ausfüllung eines Kanales, welcher den Oberkiefer durchsetzt und von Brühl als Gefässloch aufgeführt ist. Unmittelbar daneben (nach innen) markirt sich die Naht des Oberkiefers gegen das Lacrymale (La). Vor dem Fortsatz tritt ganz am Rande ein Vorsprung nach oben in Sicht, welcher die Ausfüllung einer tiefen, anfänglich einem Kanale gleichenden Bucht des Oberkiefers ist und zur Insertion eines Muskels dient; mit diesem Vorsprunge (F m) endet die als Canalis muscularis bezeichnete Höhlung des Oberkiefers, in welcher die gewaltigen, über die Pterygoidea zum Unterkiefer ziehenden Muskeln ihren Ursprung nehmen, und die Kieferhöhle dient nunmehr allein als Geruchshöhle; an der Ausfüllung ist dies durch eine plötzliche Verschmälerung gekennzeichnet.

Die Unterseite des Stückes (Textfig. 18B) bringt besonders die Abzweigung der durch ein starkes Septum getrennten hinteren Nasal-Gänge von der Hauptgeruchshöhle zur Anschauung, welche hier, an ihrer Mündung, von den Vomer (Vo) und Palatinen begrenzt werden. Die Palatina bilden den Boden, die Vomer das Dach, den grösseren Theil der seitlichen Wandung und das deutlich aus zwei Lamellen, welche stellenweise weit auseinander weichen, gebildete Septum. Mehr nach hinten verdrängen die Palatina die Vomer aus der Seitenwand, während die Pterygoidea das Dach und das Septum bilden. Diese Bildung schliesst sich genau an die bei den heutigen Crocodilen beobachtete an, nur dass hier die Pterygoidea weiter nach hinten die Nasengänge auch auf der Unterseite umgrenzen. Eine nähere Beschreibung ist überflüssig.

Es sei nur bemerkt, dass die Vomer an der Ausmündung der hinteren Nasengänge in die Hauptgeruchshöhle sich ganz zwischen Palatinen und Maxillen durchdrängen und auch auf der Unterseite des Schädels sichtbar werden, wie bei *Tomistoma* und *Jacare*; ferner, dass die tiefe Depression des Ausgusses in dieser Gegend auf eine beträchtliche Wölbung und Dicke der Oberkiefer und Palatina schliessen lässt. Einige Querschnitte sind in Textfig. 18C—G. gegeben und ohne weitere Erläuterung verständlich; die Ausfüllungsmasse, die den eigentlichen Hohlraum darstellt, ist schraffirt gehalten. Textfig. 18C ist nach einem Querschnitt aus der

vorderen Schnauzengegend des Originalexemplars entworfen; der Umriss dieser Figur bleibt der nämliche auf der ganzen Erstreckung der Schnauze.

Die Anzahl der Zähne im Oberkiefer giebt H. v. Meyer auf 34 an; ich zähle nur 32. Jedoch ist dieser Punkt nicht von wesentlicher Bedeutung, da eine geringe Differenz in der Zahnformel niemals als ein Art-Unterschied wird geltend gemacht werden können. In jedem Zwischenkiefer erblickt man drei Zähne; zieht man die Verletzung des Schnauzenendes in Betracht, so kann man die ursprüngliche Anzahl der Zwischenkieferzähne ziemlich sicher auf vier angeben. Der letzte, auf der Grenze zum Oberkiefer stehende, ist dem vorhergehenden sehr genähert und bedeutend kleiner als dieser, welcher zudem, nach dem Taf. II [XXXI], Fig. 3 abgebildeten Kieferstücke zu schliessen, weit mehr nach aussen gerichtet war. An dem Originale zu *Macrorhynchus Meyeri* kann man von diesen Zähnen nur die Ausfüllungen der Wurzeln sehen, aber über die eventuelle Richtung derselben nichts genaueres ermitteln.

Es folgt dann, zusammenfallend mit der Verengerung der Schnauze, ein Diastema von 27 mm (Kieferstück) resp. 29 mm (Original) und dann die Reihe der Oberkieferzähne, welche gleich gross sind bis zum 19., dann aber an Grösse rasch abnehmen. Zu bemerken ist noch, dass die Schnauze an der Verengerung etwas nach oben, terminal wieder etwas nach unten gebogen ist. In die Verengerung des Oberkiefers und das Diastema zwischen erstem Oberkiefer- und letztem Zwischenkieferzahn fassen 2 einander genäherte Unterkieferzähne. Die Oberkieferschnauze ist hier etwas breiter als die Unterkiefersymphyse, sodass die Zähne der letzteren stärker nach aussen gerichtet sind und mit ihren Spitzen sich in leichte Vertiefungen des Oberkiefers legen, während die Oberkieferzähne steiler stehen und am Unterkiefer vorbei beissen. Es macht den Eindruck, als ob die Schnauze zwischen erstem und zweitem Zwischenkieferzahne ähnlich wie bei *Tomistoma* ausgebuchtet gewesen wäre, doch ist die vorderste Partie sammt dem ersten Zahne nicht erhalten.

Die Form der Zähne lässt sich nach den Abdrücken der von ihnen im Gesteine hinterlassenen Hohlräume genügend feststellen. An dem Originale liess sich nur von einem jungen Zahne ein Abdruck nehmen. Derselbe ist von schlanker, sanft gekrümmter Form, kreisrundem Querschnitt und mit zahlreichen, gedrängt stehenden, scharf ausgebildeten Rippen bedeckt, welche durch breitere, flache Zwischenräume getrennt sind und gegen die Basis verschwinden, sodass ein glatter Hals entsteht. Breite an der Basis 5,5 mm, 15 mm höher noch 3 mm (Taf. VI [XXXV], Fig. 6—8).

Die Zähne des abgebildeten Kieferstückes (Taf. II [XXXI], Fig. 3) entsprechen ebenfalls dem geschilderten Typus. Nur sind sie etwas grösser; der Durchmeser der Basis beträgt ca. 9 mm, die Länge des vordersten Oberkieferzahnes ca. 25 mm. Man kann an manchen dieser Zähne die Berippung noch deutlicher studiren als an dem Originale; man findet, dass die feinen, meist einfachen Rippen auf der concaven Seite des Zahnes enger stehen als auf der convexen und gegen die Basis verschwinden, sodass ein ca. 8 mm hoher, glatter Hals entsteht. Die Grenze zwischen der Convex- und der Concavseite wird nur durch die Vereinigung zweier Rippen, die sonst parallel laufen, gebildet, nicht durch eine vortretende Kante. An einem anderen Zahne macht sich ein etwas breiterer Zwischenraum zwischen zwei Rippen als Grenzregion bemerklich.

Wir werden zu *Macrorhynchus Meyeri* nur solche vereinzelt gefundenen Zähne ziehen können, welche der obigen Beschreibung mehr oder minder genau entsprechen, während die zuweilen als *Macrorhynchus* bezeichneten Zähne von schlanker Gestalt, starken Seitenkanten, weniger Rippen und mit chagrinirtem Apicaltheile zu *Goniopholis* gehören. Zähne von *Macrorhynchus Meyeri* kommen demnach in der Dachplatte und dem Bergmittel des Hauptkohlenflötzes nicht häufig vor; sie gehen in Sammlungen unter dem Namen *Sericodon*, die von *Goniopholis* als *Machimosaurus*. Sowohl *Sericodon* wie *Machimosaurus* besitzen aber wesentlich verschieden gebildete Zähne und sind bis jetzt im Wealden noch nicht gefunden.

Die Choanen sind an dem Originale nur in ihrem letzten Theile sichtbar, da die Ausfüllung des Schädels von oben entblösst ist. Sie endigen, wie bei *Macrorhynchus Schaumburgensis*, in einer flachen, breiten

Depression der vereinigten Pterygoidea, welche concentrisch gerunzelt ist und von ihrem Hinterrande an von einem Septum durchzogen wird. Die Entfernung zwischen dieser Fossa pterygoidealis und der mittleren Oeffnung der eustachischen Röhren, welche ein tiefes, umfangreiches Loch auf der Grenze von Basioccipitale und Basisphenoid bildet, aber zum grössten Theile dem ersteren angehört, beträgt 18 mm (Textfig. 19). Be-

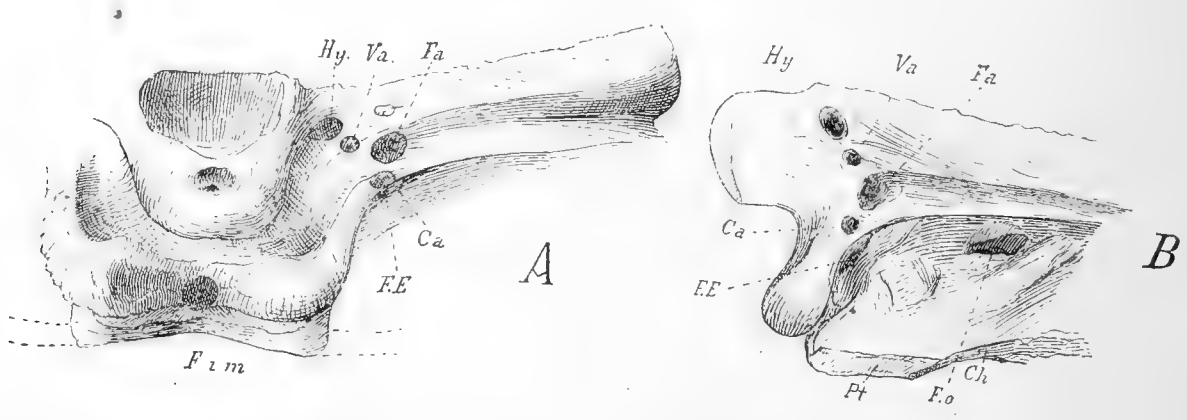


Fig. 19. Hinterhauptsregion von *Macrorhynchus Meyeri* Dunker, $^3/_4$ nat. Grösse. A Ansicht von hinten, B von der Seite. Hy = Foramen hypoglossi, Va = Foramen vagi (+ accessorium?), Fa = Foramen faciale + Foramen vasorum, Ca = Foramen carotidis, F.E = Foramen tubae Eustachii, F.i.m = Foramen intertympanicum medium, F.o = Foramen ovale, Pt = Pterygoideum, Ch = Choanenmündung.

merkenswerth ist das geringe Hervortreten des Basisphenoids, eine natürliche Folge der starken Ausdehnung der Pterygoidea. Es ist von der Unterseite des Schädels vollständig auf die Hinterseite gedrängt und nimmt auch hier nur ein schmales Gebiet ein, indem es einen geringen Theil der starken, links und rechts über und neben der mittleren eustachischen Oeffnung befindlichen sehr rauhen Protuberanzen ausmacht. Dieses Zurücktreten des Basisphenoids als äusserer Schädelknochen und die Entfaltung der Pterygoidea, sowohl nach hinten, wie seitlich, ist eine entschiedene Annäherung an jüngere Formen. Trotzdem sind die Choanen weit geöffnet und nur oben und z. Th. seitlich von den Pterygoidea umschlossen.

Die seitlichen eustachischen Röhren münden als wohl umschriebene, langgezogene Foramina auf der Grenze von Basioccipitale und Basisphenoid und sind durch eine Furche, welche von ihrem unteren Ende ausgeht und sich im Bereiche des Basisphenoids über den Pterygoidea hinzieht, mit der Oeffnung der mittleren eustachischen Röhre verbunden. Zur Erläuterung aller der berührten Verhältnisse mag die Textfig. 19 dienen, welche nach Kautschukabdrücken gezeichnet ist. Sie bringt auch die Lage der übrigen zum Aus- und Eintritt von Nerven und Gefässen dienenden Löcher der Hinterseite zur Anschauung und kann, da *Macrorhynchus Meyeri* in diesen Punkten mit *Macrorhynchus Schaumburgensis* übereinstimmt, zugleich als Ergänzung der Beschreibung dieser Art dienen. Auch in der flachen Stellung der seitlichen Flügel der Exoccipitalia, in der unvollkommenen Begrenzung des Canalis ossis quadrati und in dem Vorhandensein eines geschlossenen, vom Foramen ovale (Austritt des Nervus trigeminus, zweiter und dritter Ast) zu dem seitlichen, über der Sella turcica gelegenen Schlitze der Alisphenoide führenden Tunnels tritt die äusserst enge Verwandtschaft der beiden Macrorhynchen zu Tage. Die Unterschiede sind schon früher besprochen worden und liegen, um es kurz zu wiederholen, in der Skulptur, in der Bezahnung, in der grösseren Höhe des Schnauzentheiles bei *Macrorhynchus Meyeri*, in der geringeren Länge und grösseren Breite der Schläfengruben und in mehreren anderen Längen- und Breiten-Verhältnissen der Schädelknochen (vgl. Tabelle auf pag. 44 [352]); wesentlicher noch sind die im Bau der Gehirnhöhle und der Gehörgänge waltenden Unterschiede, welche nachstehend erörtert werden sollen.

Untersuchungen über die Entwickelung des Gehirns und des Gehörorgans in der Gattung *Macrorhynchus*.

1. Das Gehirn.

An die Spitze der nachfolgenden Untersuchungen ist der Satz zu stellen, dass die Ausgüsse der Gehirnkapsel, welche man hie und da gefunden hat, nicht vollständig mit der einstigen Form des Gehirnes übereinstimmen, sondern zunächst nur ein Bild der inneren Schädelwandung geben. Bei den Crocodiliden tritt die Incongruenz von Gehirn und Gehirnhöhlen-Ausfüllung scharf hervor, wie ein Blick auf nebenstehende Textfigur lehren wird.

Alle feineren Modellirungen der Gehirnmasse selbst, alle jene Fugen und Spalten, in welche beim lebenden Thiere die Pia und Dura Mater mit ihren Bindegeweben sich hineinpressen, sind verschwunden und müssen es sein, da der Ausguss einen grösseren Raum einnimmt als das Gehirn und alle Gewebe, welche sich zwischen diesem und der Schädelwandung befinden, bei der Fossilisation vernichtet und durch Steinmasse ersetzt werden. Diese Volumvergrösserung ist aber keine gleichmässige, sondern an einzelnen Stellen, wo die Gehirnsubstanz weiter zurückweicht, eine beträchtlichere. Die Nichtberücksichtigung dieses Umstandes, nämlich der Ausgleichung jener tiefen Buchten und scharfen Absätze, welche am Gehirne die einzelnen Partieen trennen, hat zu Täuschungen und falschen Resultaten führen müssen. Dennoch giebt es Mittel, welche einen Rückschluss aus der Beschaffenheit des Abgusses, der zunächst nur die Form des Gehirnes in den allgemeinsten Umrissen erkennen lässt, auch auf das topographische Detail erlauben, nämlich die Abdrücke der Schädelnähte und die Durchtrittsstellen der Nerven durch die Schädelwandung, welche am Ausgusse als Hervorragungen erscheinen müssen. Suchen wir uns dieselben zunächst an dem Abgusse der Schädelhöhle von *Alligator lucius* auf (Textfig. 20).

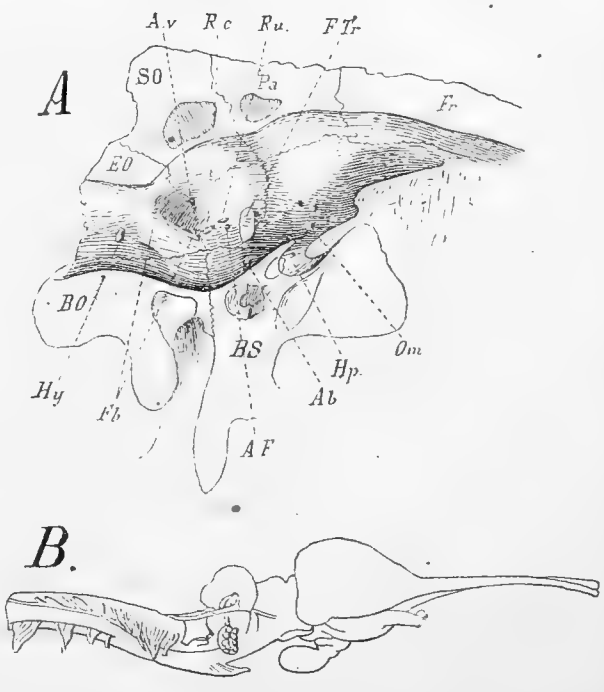


Fig. 20. A Ausfüllung der Gehirnhöhle, B Gehirn von *Alligator* (B nach Rabl-Rückhardt). BO = Basioccipitale, EO = Exoccipitale, SO = Supraoccipitale, BS = Basisphenoid, Pa = Parietale, Fr = Frontale, Hy = Austrittstelle des Nervus hypoglossus, R.c = des Ramus cochlearis, R.v = des Ramus vestibularis (Nervi acustici), Om = des Nervus oculomotorius, Ab = des Nervus abducens, F.b = Foramen lacerum posterius, F. Tr. = Foramen trigemini, A.v = Aquaeductus vestibuli, A.F = Apertura interna Canalis Fallopiae, Hp = Ausfüllung der Sella turcica.

Vor Allem fällt die Ausfüllung der Höhlung in die Augen, welche im Bereich der Sella turcica tief in das Basisphenoid eindringt, nach hinten in die Kanäle sich fortsetzt, welche die Carotis interna und einige Sympathicus-Aeste beherbergen, und zur Aufnahme der Hypophysis cerebri dient (Hp). Ihre Ausfüllung repräsentirt also gewissermaassen die Gehirnhypophysis und das Infundibulum, ist aber nicht scharf begrenzt, sondern hängt mit der Ausfüllungsmasse der übrigen Schädelräume zusammen. Vor dieser Höhlung liegt das grosse Foramen, durch welches das Chiasma der Sehnerven austritt — ihre Theilung erfolgt erst

später. Demnach werden wir als Repräsentanten der Sehnerven eine unpaare Ausfüllungsmasse haben. Den zweiten Hauptanhaltspunkt giebt die stets leicht kenntliche Ausfüllung des grossen Foramen trigemini, welches von Prooticum und Alisphenoid umgrenzt wird (F. Tr) und zum Austritte des grössten Theiles der Trigeminus-Gruppe dient. Die Verbindungslinie der beiden Vorragungen giebt etwa die vordere Begrenzung des Cerebellum, die hintere der Corpora bigemina[1]) (Lobi optici autt.) an.

Hinter und über dem Foramen trigemini springen die Gehörpyramiden, von den drei Knochen: Prooticum, Epioticum und Opisthoticum gebildet, weit in das Lumen der Gehirnkapsel vor und hinterlassen auf deren Ausgusse einen entsprechend tiefen, etwa dreiseitigen Abdruck, in dessen Grunde wir das von den Suturen der genannten Knochen gebildete Kreuz[2]) erkennen. Gerade im Kreuzungspunkte deutet eine kleine Vorragung die Apertura aquaeductus vestibuli an (A. v). Unter dieser grossen Vertiefung macht sich ein zweites Suturenkreuz bemerkbar, in welchem Basioccipitale, Exoccipitale, Basisphenoid und Prooticum zusammenstossen. Verfolgt man die aufsteigende Naht zwischen Exoccipitale und Prooticum, so fällt deren Endigung in den Scheitelpunkt eines stumpfen Winkels, dessen Schenkel von den (nicht mehr erkennbaren) Rändern des Pro- und Opisthoticum gebildet werden. Der hintere Schenkel ist bezeichnet durch eine unmittelbar vor ihm gelegene Erhebung, welche dem Foramen lacerum posterius (F. b) entspricht (Durchlass von Blutgefässen und Nerven der Vagus-Gruppe). Auf dem vorderen Schenkel, dem Prooticum noch angehörig, liegen die Austrittsstellen der verschiedenen Ohrnerven (R. v, R. c) und die Apertura interna canalis Fallopiae (A. F). Das Niveau dieser Austrittsstellen bezeichnet auch etwa die obere Grenze des Gehirns (des vierten Ventrikels und der Clavae); die darüber liegende Ausfüllungsmasse entspricht nicht mehr dem Gehirn. Mehr auf der Unterseite treten folgende Nerven aus: durch das Alisphenoid, vor und oberhalb der Sella turcica, der Nervus oculomotorius (Om); durch das Basisphenoid, unter dem Foramen trigemini, der Nervus abducens (Ab); durch das Foramen condylare (seitlich durch das Exoccipitale verlaufend) der Nervus hypoglossus (Hy).

Die Abtheilung des Ausgusses bis zu den senkrecht durch die Hinterseite der „Hypophysis“ gelegten Ebene entspricht den Grosshirnhemisphären, bis zu der Verbindungslinie der Foramina nervi trigemini (Vorderränder) den Corpora bigemina, bis zu der Verbindungslinie der vorderen Gehörnerven (resp. der Apertura interna canalis Fallopiae) dem Cerebellum, die durch die Vagus-Gruppe bezeichnete Gegend dem vierten Ventrikel und der Medulla oblongata.

Man muss nun staunen, wie genau der eben entworfene Plan in den Gehirnabgüssen der fossilen Crocodiliden des Wealden sich wiederholt. Die Abweichungen sind nicht stärker, als sie sich bei einem Crocodil oder bei dem noch mehr gestreckten Gavial gegen *Alligator* ergeben, d. h. sie liegen nur in Distanzveränderungen.

1. *Macrorhynchus Meyeri* Dunker (Taf. VII [XXXVI], Fig. 14 und Taf. VIII [XXXVII], Fig. 1).

Ein Exemplar eines sog. Gehirnabgusses bildete schon H. v. Meyer in verkleinertem Maassstabe und nicht sehr genau ab[3]); auch seine Beschreibung ist ganz kurz gehalten, ohne auf Details und deren Deutung einzugehen. Ein zweites, vollständigeres, nebst den dazu gehörigen und sich anpassenden Ausfüllungen der Gehörhohlräume erhielt ich durch Herrn Bergrath Degenhardt aus dem Sandstein von Obernkirchen. Dasselbe ist Taf. VII [XXXVI], Fig. 4 und Taf. VIII [XXXVII], Fig. 1 abgebildet.

Die auf den Steinkernen sichtbaren Spuren der Knochennähte erweisen, dass die Umwandung der Schädelhöhle analog gebildet war und ihre einzelnen Elemente in gleicher Weise an einander grenzen, wie bei heutigen Crocodiliden. Wir können uns also im Wesentlichen auf die Abbildung beziehen und bitten, damit

---

[1]) Rabl-Rückhardt. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 30. pag. 336 ff.
[2]) Von Cuvier als suture à trois branches bezeichnet. Ossements fossiles. Tome V. P. I. pag. 165.
[3]) l. c. t. 20, f. B.

die oben (Textfig. 20) gegebenen Abbildungen (Gehirn und Schädelhöhlenausguss von *Alligator lucius*) zu vergleichen. Am meisten treten die Ausfüllungen der Sella turcica, der angrenzenden Räume und des grossen Foramen nervi trigemini hervor. Man beachte, dass die an ersterer vorn und seitlich auftretenden starken Längswülste nicht den Sehnerven entsprechen, wie man bei ähnlichen Vorkommnissen angenommen hat[1]). Die Nervi optici treten vereinigt aus und theilen sich erst wieder ausserhalb der Schädelhöhle; in der Ausfüllung können sie demnach nicht zu beobachten sein, sondern sie sind mit der Steinmasse, welche den Interorbitalraum einnimmt, spurlos verschmolzen. Von dieser Steinmasse ist das abgebildete Stück getrennt worden, jedoch gewahrt man auf der Unterseite deutlich die sich von der Sella turcica bis vorn hin erstreckende Fläche des einstigen Zusammenhanges. Jene Längswülste entsprechen Furchen, welche zu der zwischen dem vorderem Theile des Basisphenoids und den seitlichen Alisphenoiden klaffenden Spalte (Austritt des ersten Zweiges des Nervus trigeminus) hinleiten. Aehnlich nach hinten gerichtete Wülste an der Ausfüllung der Sella turcica deuten den Anfang der knöchernen Bahn der Carotis interna an.

Rechts und links von der Sella turcica sieht man im Bereiche des Alisphenoides die Austrittsstellen der Nervi oculomotorii und weiter hinten, im Basisphenoid gelegen, die des Nervus abducens. Wichtige Anhaltspunkte gewährt ferner die Umgebung des von den Gehörkapseln hervorgebrachten tiefen Eindruckes: hinten und unten die vom Foramen lacerum posterius herrührende schräge Wulst, vorn und unten die Austrittsstellen des Nervus acusticus und seiner Aeste, ganz in der Mitte die Apertura aquaeductus vestibuli[2]). Dem Foramen magnum genähert, erkennt man das Foramen condylare für den Nervus hypoglossus. Die vordere Verlängerung des Steinkernes entspricht dem Raume, in welchem die Nervi olfactorii und die Lobi olfactorii lagen; derselbe hängt unten mit der interorbitalen Ausfüllungsmasse zusammen. Die plötzliche Verbreiterung dieses Theiles bekundet das Ende der eigentlichen Schädelhöhle.

Im Profile gesehen beschreibt der Oberrand des Steinkernes einen stumpfen Winkel, dessen Scheitelpunkt über dem Foramen trigemini (Austritt des zweiten und dritten Astes des Trigeminus) liegt und einer

---

[1]) Marsh bemerkt in seinem Aufsatze über *Stegosaurus* (Principal Characters of American Jurassic Dinosaurs. Part. III. American Journal of Science. Vol. 19. 1880. pag. 254) über das Gehirn (resp. den Abguss der Schädelhöhle) dieses Thieres: In its main features it agreed more nearly with that of the Genus *Hatteria* from New Zealand, than with any other living reptile. — The brain of this reptile was much elongated, and its most striking features were the large size of the optic lobes (op) and the small cerebral hemispheres (c). The latter had an transverse diameter only slightly in excess of the medulla. The cerebellum was quite small. The optic nerve (on) corresponded in size with the optic lobes. The olfactory lobes (d) were of large size. As a whole, this brain was lacertilian rather than avian. A brain-cast of a young *Alligator* (f. 3) is given on the same plate for comparison. The contrast in the development of the cerebral region is marked, but in some other respects the correspondence is noteworthy." (Hierzu t. 6, f. 1 und 2. l. c.)

Nach den Abbildungen, die anscheinend nach einem wohl erhaltenen Abguss der Schädelhöhle gefertigt und klar und übersichtlich gehalten sind, drängt sich mir die Ueberzeugung auf, dass allerdings die Bildung des Gehirns sich weit von der bei den sinnlich so hoch organisirten Vögeln herrschenden entfernt, dass aber ferner die Beziehung zu den Crocodiliden, besonders zu den von mir aus dem Wealden beschriebenen, eine viel nähere ist, als zu den Lacertiliern.

In t. 6, f. 3 welche den „brain-cast" (d. h. den Abguss der Gehirnhöhle) eines Alligators darstellt, hat sich ein offenbares Missverständniss eingeschlichen, indem der mit op bezeichnete Theil nicht die Lobi optici (besser Corpora bigemina nach Rabl-Rückhardt), sondern den convexen Abguss der Depression darstellt, welche sich vor der nach innen weit vorspringenden Labyrinthpyramide vom Basisphenoid über das Prooticum und Supraoccipitale erstreckt. Diese Depression nimmt nicht etwa die Corpora bigemina (Lobi optici, Mittelhirn autt.) auf, sondern liegt in einer Zone mit dem Cerebellum. Was Marsh als Cerebellum bezeichnet (cb), entspricht den hinter dem Foramen lacerum posterius belegenen Partieen des Gehirns, welche Clavae genannt sind, schon zur Medulla oblongata gehören und, seitlich von einander weichend, den vierten Ventrikel zu Tage treten lassen. Richtiger muss man auch hier wieder vom Abguss des betreffenden Theiles der Gehirnhöhle sprechen, da die innere Wandung derselben und die Oberfläche des Gehirns sich auch hier nicht genau decken. Die Corpora bigemina liegen unmittelbar hinter den ungemein viel grösseren Hemisphären, z. Th. von diesen überragt; der scharfe Absatz, der sich im Gehirn zwischen den vorderen Hemisphären und dem Mittelhirn (Cerebellum) markirt, ist aber in einem Abgusse nicht sichtbar, da, wie man sich leicht überzeugen kann, hier ein weiter, von Bindegewebssubstanzen erfüllter Zwischenraum zwischen Schädelwandung und Gehirn existirt.

[2]) Durch dieselben waren die Ausfüllungen des Labyrinthes und der Schädelhöhle ursprünglich im Zusammenhange, der erst durch beabsichtigte Ablösung aufgehoben worden ist.

Concavität des Parietale entspricht. Von hier aus senkt sich die Oberseite gleichmässig nach vorn und hinten. Das Profil der Unterseite ist ähnlich, doch liegt der Scheitelpunkt des Winkels weiter vorn, unmittelbar hinter der Sella turcica. Der hintere Schenkel ist nach unten convex gewölbt, der vordere ist durch die Ausfüllung der Sella turcica unterbrochen und ebenfalls (in der Gegend der Alisphenoide) etwas convex. Die Breite der Schädelhöhle zwischen den Alisphenoiden ist fast genau dieselbe wie im Foramen magnum (29 : 28,5), bei dem von H. v. Meyer kurz beschriebenen Stücke aber etwas bedeutender (32 : 27 mm). Die Höhe beträgt am Foramen magnum 16 mm, am Beginn des Parietale 19 mm, über der Naht zwischen Basioccipitale und Basisphenoid 23 mm, hinter der Sella turcica 20,5 mm.

Wir werden sehen, dass in diesen Angaben über die allgemeine Form und die Maassverhältnisse einige Unterschiede sowohl gegen die lebenden Crocodiliden wie gegen *Macrorhynchus Schaumburgensis* liegen.

2. *Macrorhynchus Schaumburgensis* H. v. Meyer sp. (Taf. VIII [XXXVII], Fig. 2 und 3.

Das Taf. VIII [XXXVII], Fig. 2 und 3 abgebildete Stück fand sich in situ in dem kleineren der in dieser Abhandlung beschriebenen Schädel und war ausserdem mit den Ausfüllungen der Gehörgänge sowohl durch den Aquaeductus vestibuli wie durch das Foramen lacerum posterius, welches mit einem Theile der Paukenhöhle, dem Recessus scalae tympani communicirt, verbunden, sodass schon hierdurch einige Orientirungspunkte vollständig festgelegt sind, falls dies bei der herrschenden Gleichheit der Ausbildung mit den von lebenden Crocodilen bekannten Verhältnissen überhaupt nöthig wäre. Wie in der Textfigur, die wir von der Schädelhöhlenausfüllung eines Alligator gegeben haben, und wie auf Taf. VII [XXXVI], Fig. 4 und auf Taf. VIII [XXXVII], Fig. 1 (*Macrorhynchus Meyeri* Dunker), bezeichnet Hp die Ausfüllung der Sella turcica, Om die Austrittsstelle des Nervus oculomotorius, F. Tr das Foramen trigemini, A. v die Apertura aquaeductus vestibuli, F. l das Foramen lacerum posterius (für den grössten Theil der Vagus-Gruppe und die Jugular-Vene), Ac den Austritt der Acusticus-Nerven, Hy den des Nervus hypoglossus (durch das Foramen condylare). Die Knochen, welche an der Umwandung der Schädelhöhle theilnehmen, sind mit den für diese ganze Abhandlung angenommenen Buchstaben bezeichnet.

Die Profilansicht (Taf. VIII [XXXVII], Fig. 3) zeigt etwas andere Verhältnisse und Linien als *Macrorhynchus Meyeri*. Die dort hervorgehobene Biegung im stumpfen Winkel ist hier verwischt. Der Oberrand läuft zunächst, bis zum Beginn des Parietale, dem Unterrande parallel, erhebt sich plötzlich sehr steil und bildet dann von der Höhe ab, welche über der nach innen gekehrten Spitze der Gehörkapsel liegt, eine nur wenig convexe, wellige Linie, welche bis zu der vorderen Bruchfläche des Stückes anhält, und für welche man kaum einen höchsten Punkt ausfindig machen kann. Der Unterrand ist wie bei *Macrorhynchus Meyeri*, doch ist die Einschnürung hinter der Sella turcica nicht so bedeutend, also auch hier der Verlauf ein gestreckterer. Die Höhe beträgt am Foramen magnum 10, am Beginn des Parietale 9, über der Naht zwischen Basioccipitale und Basisphenoid 18, hinter der Sella turcica 17 mm. Vergleicht man diese Zahlen mit den oben für *Macrorhynchus Meyeri* gegebenen, so fallen die Unterschiede der Höhenverhältnisse sofort in die Augen. Ebenso verschieden sind die Breitenverhältnisse; die grösste Breite vorn, in der Gegend der Grosshirnhemisphären, also zwischen den am weitesten auseinander weichenden Punkten der Alisphenoide, beträgt 28, die Breite am Foramen magnum nur 21,5 mm, die Breite über der Occipito-sphenoidal-Naht 18 mm. Während also bei *Macrorhynchus Meyeri* die grösste vordere Breite und die Breite des Foramen magnum, resp. des von den Occipitalien umschlossenen hintersten Theiles der Schädelhöhle einander gleich sind, überwiegt bei *Macrorhynchus Schaumburgensis* die vordere Breite; zugleich sind die seitlichen Einschnürungen vor dem Foramen trigemini und in der Occipito-sphenoidal-Naht markirter.

Man kann also sagen, dass die Schädelhöhle bei *Macrorhynchus Meyeri* einfacher gebildet ist, indem Höhe und Breite sich wenig und allmählich ändern und die Durchschnittslinie des Daches von einem im

Parietale liegenden Scheitelpunkte sich gleichförmig nach vorn und hinten senkt, während bei *Macrorhynchus Schaumburgensis* Höhe und Breite sich mehr und unvermittelter ändern und die Durchschnittslinie des Daches eine complicirtere ist.

Ziehen wir einen Alligator zum Vergleich heran (Textfig. 20 und 21), so finden wir, dass die Begrenzungslinien des Durchschnittes noch weniger einfach verlaufen und Breite und Höhe, besonders aber die letztere, sich rasch und stark ändern. Die grösste Breite vorn, zwischen den Alisphenoiden, erreicht 28 mm, aber davor und dahinter (vor dem Foramen trigemini) sinkt sie rasch herunter und beträgt nicht mehr als im Foramen magnum, nämlich 19—20 mm. Die den Grosshirnhemisphären entsprechenden Partieen treten also fast halbkugelig heraus. Eine Einschnürung im Bereiche der Occipito-sphenoidal-Naht ist dagegen fast gar nicht vorhanden. Der Umriss des Schädelhöhlendurchschnittes würde fast derselbe sein wie bei *Macrorhynchus Schaumburgensis*, wenn sich nicht der Boden sehr vertieft hätte, sodass seine Profillinie eine stark nach unten hängende Curve beschreibt. Da zugleich die Exoccipitalia noch stärker in das Lumen der Gehirnkapsel hereinspringen, so fällt auch der Wechsel der Höhenverhältnisse noch stärker aus und die ganze Schädelhöhle erscheint, statt wie bei *Macrorhynchus Meyeri* stumpfwinkelig mit dem Scheitelpunkte nach oben gebogen zu sein, im umgekehrten Sinne gebogen. Die allgemeine Curve der Dachlinie verläuft, wie gesagt, ganz ähnlich wie bei *Macrorhynchus Schaumburgensis*; wir finden bei letzterem sogar die auf der Grenze von Parietale zu Frontale liegende Hervorragung, welche auf dem Steinkerne eine deutliche Depression hervorgebracht hat. Das wesentlich Unterscheidende ist die auffällige Vertiefung des Bodens der Gehirnhöhle, durch welche Theile, welche bei den Macrorhynchen ganz auf der Unterseite des Ausgusses liegen, wie der grösste Theil der vom Basioccipitale und Basisphenoid eingenommenen Flächen, in die Seitenwände einrücken. Das ist allerdings von Bedeutung. Erinnern wir uns, dass bei *Alligator* eine durch die Austrittsstellen der Ohrnerven gelegte, von Seite zu Seite gezogene Linie etwa das Niveau der oberen Grenze des Gehirns (des vierten Ventrikels und der Clavae) bezeichnet, so ergiebt sich als einfache Schlussfolgerung, dass durch eine Verflachung des Bodens der Gehirnhöhle der für das Gehirn zur Verfügung stehende Raum geschmälert wird, und ebenso, dass das Hinterhirn relativ kleiner war als bei den Alligatoren. Da aber das Hinterhirn gegen die übrige Hirnmasse gerade um so stärker hervortritt, je niedriger ein Thier auf der Stufenleiter steht, so wird man annehmen müssen, dass nicht etwa das Hinterhirn allein, sondern auch das übrige Gehirn geringer entwickelt war als bei *Alligator*, wie dies auch aus dem geringeren Lumen der Partie, in welcher die Grosshirnhemisphären liegen (welche wenigstens seitlich die Schädelwandung fast berühren), wahrscheinlich wird.

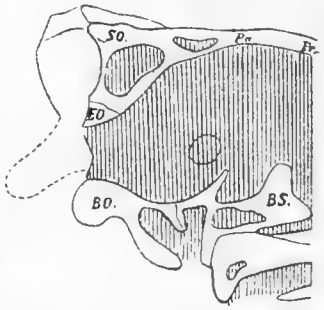


Fig. 21. Durchschnitt eines Schädels von *Alligator palpebrosus* (nach Deslongchamps). SO = Supraoccipitale, EO = Exoccipitale, BO = Basioccipitale, BS = Basisphenoid, Pa = Parietale, Fr = Frontale.

Dass aber die Austrittsstellen der Acusticus-Nerven fast das obere Niveau des Gehirns bezeichnen, ist nicht etwa zufällig für *Alligator* der Fall, sondern ergiebt sich auch daraus, dass unmittelbar über diesen Stellen die Labyrinthpyramiden mit ihren unteren Flächen fast horizontal in die Gehirnhöhle einspringen und dieselbe in einer Weise verengen, welche die Entfaltung von Gehirnmassen zwischen ihnen sehr behindert; dieses ist aber nicht allein bei *Alligator*, sondern bei allen Crocodiliden, lebenden wie fossilen, der Fall, soweit wir bei letzteren derartige Beobachtungen zu machen im Stande waren.

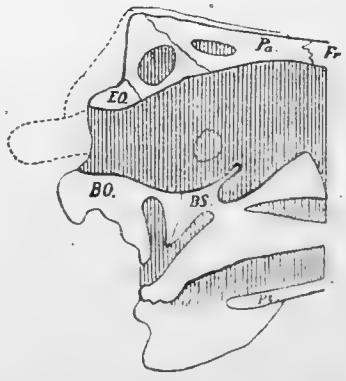


Fig. 22. Durchschnitt eines Schädels von *Crocodilus vulgaris*. BO = Basioccipitale, EO = Exoccipitale, BS = Basisphenoid, Pa = Parietale, Fr = Frontale, Pt = Pterygoid.

Es muss hervorgehoben werden, dass genauere Untersuchungen über das Verhältniss der Gehirnmasse zur Gehirnhöhle nur für *Alligator* vorliegen. Bei *Crocodilus porosus* (wie überhaupt auch bei *Crocodilus*) ist die Vertiefung der Occipito-sphenoidal-Region weniger stark als bei *Alligator*, und bei *Tomistoma* erscheint dieser Theil fast ebenso flach wie bei den Macrorhynchen. Dasselbe gilt für *Gavialis*. Die langschnauzigen Crocodiliden der Gegenwart erweisen sich auch in dieser Beziehung als ältere Typen.

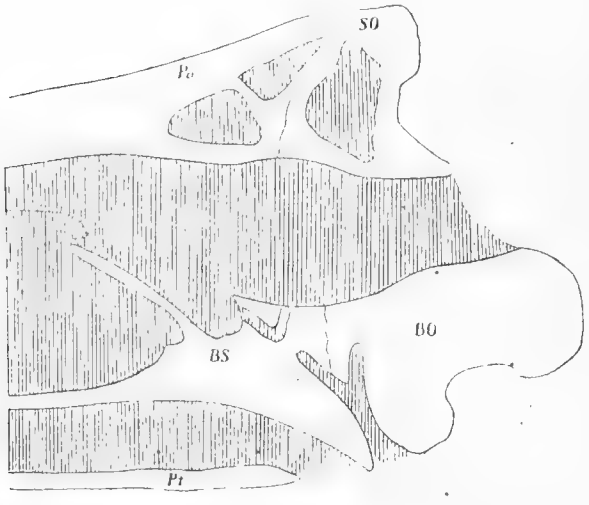


Fig. 23. Durchschnitt eines Schädels von *Gavialis gangeticus* (nach Owen). BO = Basioccipitale, SO = Supraoccipitale, BS = Basisphenoid, Pa = Parietale, Pt = Pterygoid.

Es ist die Ansicht ausgesprochen worden, dass noch bei tertiären Crocodilen die Hemisphären des Grosshirns relativ geringer entwickelt gewesen sein als bei lebenden Arten. Ohne diese Ansicht ablehnen zu wollen, müssen wir doch betonen, dass die bisherigen Anhalte für sie sehr gering sind.

Wir hoben zwar selbst hervor, dass ein Vergleich der Schädelausgüsse von Macrorhynchen mit denen eines Alligators bei letzterem ein nicht unerhebliches Ueberwiegen der Partieen erkennen lässt, in welchen früher die Hemisphären gelagert haben, und dass, da die Hemisphären seitlich bis zur Schädelwand herantreten, ein Rückschluss auf die geringere Grösse derselben erlaubt sei. Der Unterschied zwischen Macrorhynchen und langschnauzigen Crocodilen ist dagegen sehr viel geringer, und würde man die erwähnten tertiären Gehirnhöhlenausfüllungen mit letzteren statt mit *Alligator* verglichen haben, so wären wohl die Differenzen ganz verschwunden.

Es handelt sich nämlich um einige von Lemoine in einer „Note sur l'Encéphale du Gavial du Mont Aimé“ [1]) bekannt gemachte Stücke, welche er dem *Gavialis macrorhynchus* aus dem Calcaire pisolithique zuschreibt. Die Erhaltung ist nicht günstig, da die Injection der Schädelhöhle keine gleichmässige und vollständige ist. Besonders geben f. 4 und 5 der citirten Tafel offenbar kein natürliches Bild. Die Meinung, dass die Grosshirnhemisphären relativ gering entwickelt wären, stützt sich auf die Interpretirung der ganzen, sich unmittelbar an die stärksten seitlichen Vorwölbungen („Hemisphären“) anschliessenden Masse bis zum Eintritt der Verschmälerung als Lobi optici und auf die anscheinend grössere Breite der Gegend des Cerebellum. Aus der von uns gegebenen Abbildung (Textfig. 20) ersieht man, dass sich dieselben Schlüsse aus einem Abgusse der Schädelhöhle von *Alligator* ziehen lassen würden, ohne dem wahren Sachverhalte zu entsprechen. Die von Lemoine erwähnte „bande accessoire“ der „lobes olfactifs“ rührt von einer Rinne auf der Innenseite des Frontale her und ist ebenfalls keine Besonderheit. Eingehendere Vergleiche mit den Macrorhynchen muss ich mir versagen, da zu solchen die Abbildungen nicht genug Anhaltspunkte gaben. Grosse Aehnlichkeiten ergeben sich, wenn man die V-förmige, mit der Spitze nach hinten gerichtete Wulst als Ausfüllung der vor der Labyrinthpyramide nach dem Foramen trigemini ziehenden Depression des Prooticum, den mit Floc. (Flocculus) bezeichneten Vorsprung als Trigeminus, den mit V (Nervus quintus s. trigeminus) bezeichneten Höcker als Acusticus-Gruppe und die Einsenkung P (nach Lemoine vierter Ventrikel) als Theil der durch die Labyrinthpyramide bewirkten Vertiefung betrachtet. Die eigenthümliche Einschnürung des Ausgusses f. 4, hinter dem

[1]) Bulletin de la Société géologique de France. 3 Série. T. 12. 1884. pag. 158, t. 12.

Grosshirn und vor den Buchstaben Floc. (Austritt des Trigeminus), kann nicht natürlich sein; auf der rechten Seite der Figur ist diese Bucht ausserdem ganz anders gestaltet.

Viel eher könnte man erwarten, dass die älteren jurassischen Crocodile in der Gehirnentwickelung auf einer tieferen Stufe standen; aber die Fälle, wo man derartiges beobachtet haben will, sind sehr zweifelhafter Natur und auch anderer Deutung fähig.

Da es in der Natur der Sache liegt, dass sich nur selten Gelegenheit bietet, die Schädelhöhle fossiler Crocodiliden untersuchen zu können, so finden sich in der Literatur nur wenige hierauf bezügliche Angaben. Jedenfalls beweisen die Längsschnitte ungewöhnlich gut erhaltener und mit Meisterhand herauspräparirter Exemplare, welche Deslongchamps sen. in seinem oft citirten Werke gegeben hat, auf das Schlagendste die Uebereinstimmung sowohl mit *Macrorhynchus* wie mit lebenden Crocodiliden, besonders Gavialen, sodass einige andere, später zu besprechende Aufsätze, in welchen eine gegentheilige Ansicht vertreten wird, um so auffallender erscheinen. Deslongchamps sagt[1]): „A l'intérieur du crâne, il y a peu de différences entre les Crocodiliens et les Téléosauriens; on y voit les mêmes os, les mêmes sutures et à peu près les mêmes ouvertures[2]). Sa capacité varie un peu, suivant les espèces; elle est cependant proportionellement plus petite dans les Téléosauriens, dont la voûte crânienne est plus surbaissée".

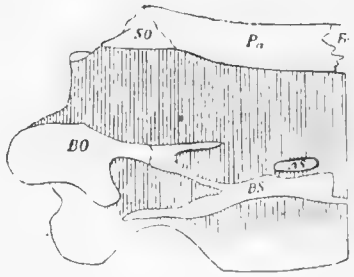


Fig. 24. Durchschnitt eines Schädels von *Teleosaurus cadomensis* (nach Deslongchamps). BO = Basioccipitale, SO = Supraoccipitale, BS = Basisphenoid, AS = Alisphenoid, Pa = Parietale, Fr = Frontale,

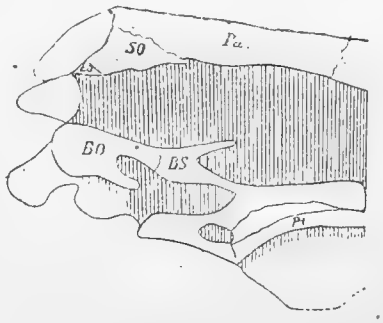


Fig. 25. Durchschnitt eines Schädels von *Pelagosaurus typus* (nach Deslongchamps). BO = Basioccipitale, EO = Exoccipitale, SO = Supraoccipitale, BS = Basisphenoid, Pt = Pterygoid, Pa = Parietale.

Die von *Pelagosaurus typus* und *Teleosaurus cadomensis* gegebenen Abbildungen sind überzeugend und bedürfen keiner Commentirung; die Aehnlichkeiten im Umriss der Schädelhöhle (resp. ihres Medianschnittes) treten noch mehr hervor, wenn man ausser *Crocodilus* und *Alligator* auch *Gavialis* zum Vergleich heranzieht (vgl. Textfig. 23, 24 und 25). Da *Pelagosaurus typus* einer der ältesten Teleosauriden ist und aus denselben Schichten stammt, wie der sog. *Teleosaurus eucephalus* Seeley[3]), nämlich aus dem oberen Lias, so müssen die Ausführungen Seeley's über diesen im übrigen ganz analog gebauten (wohl zu *Steneosaurus* gehörigen) Teleosaurier um so mehr befremden. „Die Beschaffenheit der Gegend des Cerebrums", drückt sich der englische Gelehrte zum Schlusse aus, „begründet einen merklichen Unterschied von Plesiosauriern auf der einen, den lebenden Crocodiliern auf der anderen Seite, und unterstützt die Idee, dass die Teleosaurier eine Gruppe unter den Reptilien bilden, deren offenbare Aehnlichkeiten mit lebenden Crocodilen doch etwas zu emphatisch betont sind." Aehnlichen Aeusserungen über die isolirte Stellung der jurassischen Crocodiliden begegnen wir auch in dem schon weit früher erschienenen Kataloge der Sammlungen des Cambridge Museum[4]), offenbar immer mit

[1]) l. c. pag. 36.

[2]) Die einzige, namhaft gemachte Abweichung ist ein kleines, zwischen Epioticum und Prooticum, bei *Teleosaurus cadomensis* im Epioticum, auf der Grenze zum Parietale sichtbares Loch, die Mündung eines Gefässganges. Deslongchamps glaubt, dass es mit dem Loche in der Fossa temporalis in Verbindung stehe, welches der Arteria temporalis als Durchlass dient.

[3]) Seeley. On the cranial characters of a Teleosaur from the Whitby Lias. (The Quarterly Journal of the geological Society in London. Bd. 36. 1880. S. 627 ff.).

[4]) Index to the fossil remains of Aves, Ornithosauria and Reptilia from the secondary system of strata arranged in the Woodwardian Museum of the University of Cambridge. Cambridge 1869. (z. B. pag. 121).

Hinblick auf denselben, in Cambridge aufbewahrten Schädel. Woher kommt nun der Widerstreit mit den von Deslongchamps durch Untersuchung von *Pelagosaurus* und *Teleosaurus* gewonnenen Resultaten, die von mir an *Macrorhynchus* bestätigt und erweitert sind?

„Bei lebenden Crocodilen" heisst es „ist die Gehirnhöhle verhältnissmässig klein, vermöge der Verkürzung der Parietal-Region, und ist vorn nur unvollständig geschlossen; hier (bei *Teleosaurus cucephalus*) ist sie relativ viel länger und grösser und vorn durch Knochen abgeschlossen." Der erstere Punkt ist an und für sich nicht wesentlich, denn man braucht nur einen Blick auf Textfig. 21 und 23 zu werfen, um zu ermessen, wie sehr bei *Alligator* und *Gavialis* die Schädelhöhlen in ihren dimensionalen Verhältnissen abweichen; er wird vollends hinfällig durch einen Vergleich mit *Teleosaurus cadomensis* und *Pelagosaurus typus*. — Der Hauptaccent ruht auf dem zweiten Punkte. Derselbe scheint mir aber auch für das in Rede stehende Stück durchaus nicht erwiesen zu sein und lässt jedenfalls keine Verallgemeinerung zu. Textfig. 26 stellt die linke Hälfte des median durchschnittenen Schädels dar; zwischen ihr und der rechten sind etwa $^3/_4$ cm zu ergänzen, die, wie Seeley sagt, beim Poliren verloren gegangen sind. Ist der Hauptschnitt wirklich genau median (und es kommt hier auf Millimeter an), so würde die Schädelhöhle vorn immer noch eine Oeffnung von 15 mm Durchmesser besitzen; das ist dreimal soviel, als ich bei einem 250 mm langen *Alligator*-Schädel über dem Interorbital-Septum mes^{s}e, also gar nicht so disproportional. Dass sich die Schädelhöhle auf der anderen Schnittfläche durch Knochen begrenzt zeigt, ist natürlich, da sie kegelförmig gestaltet ist und der Schnitt parallel der Axe geführt ist. Da Seeley annimmt, dass die Haupthöhlung sich vorn schliesst, so lässt er die Nervi olfactorii zwischen den beiden, auf der linken Seite sichtbaren Knochenstücken, die Nervi optici unter dem untersten derselben durchgehen. Sind diese Knochenstücke nicht zufällig abgelöst, so können sie nur Theile der Alisphenoide sein.

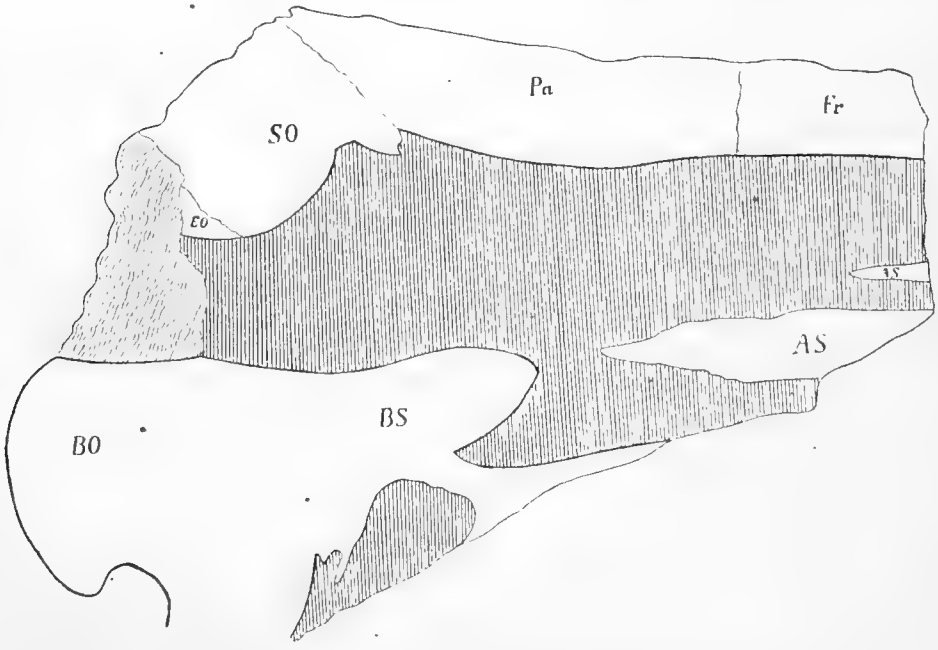


Fig. 26. Schädel von *Teleosaurus cucephalus*, median durchschnitten (nach Seeley). BO = Basioccipitale, EO = Exoccipitale, SO = Supraoccipitale, BS = Basisphenoid, AS = Alisphenoid, Pa = Parietale, Fr = Frontale.

Betrachten wir die Alisphenoide lebender Crocodile, so finden wir zwei Stellen, wo dieselben sich einander sehr nähern, nämlich einmal unterhalb des Austritts der Nervi optici und zweitens über demselben. An der letzteren Stelle sind sie immer ligamentös, zuweilen, wie an einem mir vorliegenden grossen *Tomistoma*-Schädel, direct durch Sutur verbunden. Eine Berührung der Alisphenoide an der erst bezeichneten Stelle (über der Sella turcica) habe ich an recenten Crocodilen nicht beobachtet, dagegen zeigt der von Deslongchamps abgebildete Schädel von *Teleosaurus cadomensis* dieselbe in ausgedehntem Maasse (Textfig. 24). Demnach würde

ich die Erklärung für wahrscheinlicher halten, dass bei *Teleosaurus eucephalus* die Nervi olfactorii wie gewöhnlich in der Verlängerung der (nicht geschlossenen) Schädelhöhle liegen, dass darunter der Austritt der Nervi optici, ein von Vorsprüngen der Alisphenoide rings umschlossenes Loch, liegt, und dass das, was Seeley dafür hielt, der in der Fortsetzung der Sella turcica liegende Kanal ist, welchen die Carotiden auf ihrem Wege passiren[1]). Die übrigen Unterschiede, welche Seeley anführt, beruhen auf einer irrigen Auffassung des Verhältnisses zwischen Gehirnhöhle und Gehirn; auch wenn man die Ausfüllungsmasse dem Gehirn gleichsetzt, würden an die Stelle seiner „Lobi optici" das Cerebellum, an Stelle des „Cerebellum" die Clavae des verlängerten Markes zu liegen kommen; die „bony processes", welche die Hauptabtheilungen des Gehirns trennen und ein Anzeichen sein sollen, dass das Gehirn die Kapsel ganz ausfüllte, sind: 1) ein Vorsprung des Supraoccipitale an der Grenze zum Parietale. Die unregelmässige Umrandung spricht nicht dafür, dass er normal ist, jedoch findet sich ein ähnlicher, schwächerer Vorsprung von Deslongchamps bei *Pelagosaurus* angegeben (Textfig. 25); 2) das angeschnittene Petrosum, welches bei allen Crocodilen soweit in das Lumen der Schädelhöhle hineinragt und nicht zur Trennung der Gehirnelemente beiträgt, da diese sich unter dem Niveau der Pyramidenspitze hinziehen. Nach Allem, was ich, ohne das Stück selbst in Händen zu haben, aus der Abbildung und Beschreibung ersehen kann, schliesst sich auch *Teleosaurus eucephalus* in der Bildung seiner Gehirnhöhle an die übrigen jurassischen und nachjurassischen Crocodiliden an. Die mangelhafte Oberflächenerhaltung verhindert übrigens eine nähere generische Bestimmung.

Nunmehr muss eine Arbeit besprochen werden, welche zu höchst auffälligen Resultaten geführt hat, zu Resultaten, die mit Allem, was über die Beschaffenheit der Schädelhöhle fossiler Crocodiliden bisher in Erfahrung gebracht ist, in schneidendem Widerspruch stehen und uns misstrauisch gegen jede, noch so grosse Aehnlichkeit anscheinend nahe verwandter Formen machen müssen — falls sie richtig sind. Es handelt sich um zwei Aufsätze von Morel de Glasville[2]), welche sich mit der inneren Organisation eines Schädels von *Steneosaurus Héberti* Glasville beschäftigen. Dass der Schädel zu *Steneosaurus* gehört, ist nicht anzuzweifeln, dass er einer neuen, d. h. von Deslongchamps nicht beschriebenen Art angehört, ist wahrscheinlich; doch wären detaillirtere Angaben über die gefundenen Abweichungen erwünscht. Es ist oben gezeigt, dass die Schädelhöhle von *Macrorhynchus, Teleosaurus* und *Pelagosaurus* ganz wie bei *Crocodilus* angelegt ist und auch die Differenzen, welche Seeley an einem *Teleosaurus* herausgefunden zu haben glaubt, in Wirklichkeit den ihnen zugeschriebenen Werth nicht besitzen, und nunmehr soll nach de Glasville ein echter *Steneosaurus* in ganz fundamentaler Weise abweichen, so zwar, dass ein gänzlich anderer Bau des Gehirns angenommen werden müsste. Man braucht nur Textfig. 27, eine Copie nach Glasville, mit Textfig. 25 und 26 zu vergleichen, um unser Erstaunen gerechtfertigt zu finden. Die principielle Wichtigkeit des Gegenstandes mag entschuldigen, wenn wir eine eingehende Analyse der genannten Arbeiten de Glasville's geben, und einer hier und da scharfen Kritik den Vorwurf kleinlicher Bemängelung ersparen.

Zwei Querbrüche des riesigen Schädels in der Scheitelregion, von denen der eine etwa auf der Grenze von Frontale und Parietale einsetzt und bis zum Dache der Choanengänge herabreicht, der andere in fast senkrechter Richtung das ganze Stück vom Parietale bis zum Pterygoid zerspaltet und etwa auf der Grenze zwischen Pterygoideum und Basisphenoid unten zum Vorschein kommt, haben de Glasville in den Stand gesetzt, über das Innere des Schädels berichten zu können. Es ist nur zu bedauern, dass sämmtliche Abbildungen, die er giebt, rein schematisch gehalten sind, wodurch sie an Werth natürlich verlieren. Auf diese

[1]) Der seitliche Schlitz zwischen Basi- und Alisphenoid, wie er heute bei lebenden Crocodiliden vorkommt, fehlt den von Deslongchamps abgebildeten Teleosauriern.

[2]) Sur la cavité cranienne et la position du trou optique dans le Steneosaurus Héberti. Bulletin de la Société géologique de France. 3e Série. Tome IV. 1875/76. pag. 342, t. 8 und 9. — Derselbe, Note sur le Steneosaurus Héberti, ibidem Tome VIII. 1879/80. pag. 318.

Querprofile stützen sich seine Folgerungen, welche in Textfig. 27 zum Ausdruck gebracht sind, dass nämlich die eigentliche Schädelhöhle ganz im Occipitalcomplexe liegt und weder das Frontale noch das Sphenoid, noch die Pterygoidea, noch der grösste Theil des Parietale zu ihrer Umwandung beitragen, dass die Grosshirnhemisphären auf geringfügige Tuberkel reducirt waren, dass die Schädelhöhle sich im Parietale als dünne, vorn geschlossene Röhre fortsetzt, welche die Lobi olfactorii beherbergt, und dass die Nervi optici weit hinten sich abzweigen und zwar jederseits durch ein geräumiges Loch austreten, welches einestheils mit der seitlichen Eustachischen Röhre communiciren, dann aber nach vorn in einen langen, nur oben von den Parietalia knöchern begrenzten Gang übergehen soll, welcher sich bis zur Orbita erstreckt. In dem zweiten Aufsatze werden diese Angaben rectificirt, indem auch dem Basisphenoid, dem Petrosum und den „grandes ailes sphenoidales“ (= Alisphenoid) ein Antheil an der Umwandung der Schädelhöhle zugestanden wird und das erwähnte Foramen als Austrittsstelle zugleich der Nerven der Trigeminusgruppe, der Sehnerven und von Gefässen gedeutet wird. Der erste Theil dieser Verbesserungen beruht auf dem Studium eines *Metriorhynchus*-Schädels, welcher einen gewissen Einblick in das Innere gestattete, der zweite auf einer nicht näher begründeten Ansichtsänderung, keiner auf neuen Beobachtungen an dem in Rede stehenden Stücke. Ehe ich eine eigene Deutung an die Stelle der hier kurz wiedergegebenen setze, ist es erforderlich, einige Daten der Glasville'schen Darstellung auf ihre Wichtigkeit oder ihre Haltbarkeit zu prüfen. Auf der vordersten Bruchfläche zeigt sich das Parietale als solider Knochen von festem Gefüge; der hintere Bruch liess dagegen ein rundliches Loch innerhalb der Knochensubstanz gewahren, von welchem aus sich ein Gang etwa 3 cm nach vorn auspräpariren liess. Hieraus glaubt der Autor schliessen zu dürfen: „La cassure opposée montrante un os plein, il y a tout lieu de croire que là se terminait un prolongement du cerveau correspondant probablement aux lobes olfactifs, réduits ici à un seul.“ Es ist aber weder gezeigt, dass dieses Loch nach hinten mit der eigentlichen Hirnhöhle in Verbindung steht, noch eine Erklärung der auffallenden Erscheinung versucht, dass Theile des Gehirns in das Parietale eingelagert sind, statt nur von ihm überdacht zu werden, noch die Möglichkeit dargethan, von dieser engen Sackgasse aus die weit (über einen Meter) nach vorn liegenden äusseren Narinen zu innerviren. de Glasville glaubt, dass „ces animaux, malgré leurs longs nez, avaient le sens de l'odorat bien peu développé“; hat er in der obigen Darstellung Recht, so konnten sie ganz gewiss nicht riechen, und wir müssen ihrer Nasenvorrichtung rein respiratorische Functionen zuschreiben. Kurz, die Darstellung de Glasville's (t. 4, f. 9) ist nach allen bisherigen Erfahrungen eine unmögliche. Keine der anderen Arten der Gattung *Steneosaurus* lässt Aehnliches vermuthen, und die Erklärung, welche de Glasville giebt, dass die Form des Gehirns durch die auf die Schädelkapsel wirkende Action der mächtigen Temporalmuskeln modificirt sei, verkennt das gegenseitige Verhältniss von Gehirn und Gehirnumwandung. Schon in einem $1^1/_2$ Zoll langen *Alligator*-Embryo sind die Vorderhirnhemisphären deutlich entwickelt, obwohl eben erst die Basis cranii verknorpelt ist, bei einem $4^1/_2$ Zoll langen Embryo sind sie schon weit stärker als das Mittelhirn, auch hat sich das ganze Gehirn gestreckt und die Mittelhirnbeuge fast verwischt, aber nur in den Occipitalien und im Basisphenoid bemerkt man kleine Ossificationscentra. In beiden Fällen liegen die Lobi olfactorii als wohl entwickelte Kolben weit vorn, und zwar unter einer Stelle des Schädeldaches, wo sich (weit später) die Frontalia entwickeln. Frontalia und Parietalia bleiben aber stets Knochen des Schädeldaches, und keine Muskelaction wird

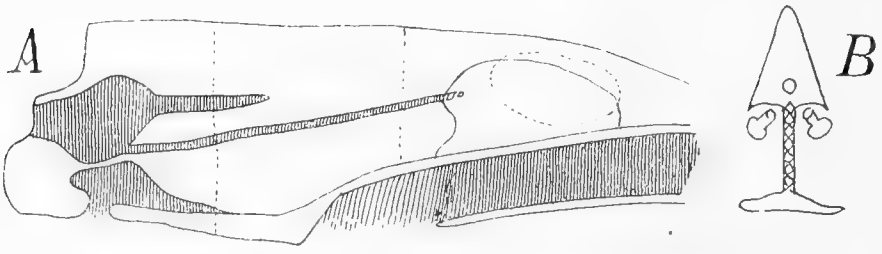


Fig. 27. *Steneosaurus Héberti*, A medianer Längsschnitt des Schädels, B Querschnitt in der Gegend der hinteren Bruchfläche (nach Morel de Glasville).

veranlassen können, dass sie sich röhrenförmig um die Lobi olfactorii legen. Die Form des Gehirns geräth nicht in Abhängigkeit von seiner Hülle. Es ist dies aber auch nur eine Conjectur DE GLASVILLE's, während er thatsächlich nur ein kleines Loch auf dem erwähnten Querbruche erblickte, welches sich einige Centimeter nach vorn verfolgen liess und wahrscheinlich besser, wenn es nicht überhaupt zufällig ist, als pneumatischer Hohlraum des Parietale, als Beginn einer Cellula epitympanica zu deuten wäre. Abstrahiren wir also von dieser Perforation des Scheitelbeines durch die Lobi resp. Nervi olfactorii, so bleibt doch immer noch viel Unerklärtes zurück. Aber mancherlei Unsicherheiten und selbst Unrichtigkeiten in der Darstellung lassen vermuthen, dass die Beobachtung nicht immer eine exacte, einige Ungenauigkeiten in den Zeichnungen, dass auch die Wiedergabe anfechtbar ist. Hätte DE GLASVILLE es vorgezogen, statt idealisirter Schemata eine genaue Reproduction desjenigen zu geben, was er gesehen hat, so wäre wenigstens das Letztere der Wissenschaft gewonnen, während eine Arbeit, welche wunderbare Verhältnisse an der Hand subjectivisch gemodelter Figuren zu erweisen versucht, uns in die unangenehme Lage bringt, gewissermaassen Verdächtigungspolitik zu treiben, da wir nicht glauben mögen, was uns gezeigt wird, aber keine directe Handhabe finden, uns Sicherheit nach irgend welcher Richtung zu verschaffen.

Aus den Figuren, welche DE GLASVILLE nach den Querbrüchen entworfen hat, würde hervorgehen, dass die Alisphenoide und Prootica durch den Druck der den weiten Schläfengruben eingelagerten Muskeln bis zur gegenseitigen Verschmelzung aneinander gepresst wären und als Stütze der hoch-dreiseitigen Parietalia, welche allein die Scheide zwischen den Schläfengruben bilden, dienten, während unten die Pterygoidea an ihnen aufgehängt sind. Zunächst sei hervorgehoben, dass DE GLASVILLE in der ersten Notiz nur von einer „cloison verticale, très caverneuse, de 7 à 8 mm d'épaisseur" redet. Diese Beschreibung spricht nicht dafür, in der „cloison verticale" einen Beitrag zur Bildung des „pivot irrésistible pour soutenir l'ossature lourde et massive de cette longue tenaille hérissée de fortes dentes" zu sehen, sie spricht aber auch gegen die Entstehung aus den durch Muskeldruck gleichsam zusammengeschweissten, beiderseitigen „ailes sphénoidales", ganz abgesehen davon, dass von einer Mediannaht, welche sich sicher erhalten hätte, in der ersten Notiz[1]) nichts erwähnt wird. Erst in der zweiten Notiz findet sie sich auf der Abbildung eingetragen; auch die Abgrenzung des Parietale nach unten ist nunmehr ausgezogen.

Es sei uns gestattet, da wir Gewicht darauf legen, *Steneosaurus* in keine Ausnahmestellung gerathen zu lassen, auf die von DESLONGCHAMPS jun. gebrachten, mustergültigen Abbildungen echter Steneosauren zu verweisen. *Steneosaurus Larteti*[2]) besitzt relativ reichlich so grosse Schläfengruben wie *Steneosaurus Héberti* MOREL DE GLASVILLE, aber es ist mit Deutlichkeit zu sehen, dass ihre Innenwand von mehreren, in einer gleichmässigen, mit derjenigen der anderen Seite nach oben convergirenden Fläche gelagerten Knochen gebildet wird, unter denen das Parietale, Prooticum (S = rocher), Frontale und Tympanicum von DESLONGCHAMPS mit Buchstaben bezeichnet sind und dass durchaus kein stufenförmiger Absatz unter dem Parietale sichtbar wird, wie ihn DE GLASVILLE für *Steneosaurus Héberti* angiebt. Dasselbe gilt für *Steneosaurus Edwardsi*[3]). Auch *Metriorhynchus*, dessen Gehirnkapselbildung nach DE GLASVILLE der des *Steneosaurus Héberti* analog gewesen sein soll, erwies sich in allen Fällen, die eine Beobachtung der betreffenden Theile ermöglichten, stets als ein normaler Crocodilide[4]), in welchem die Alisphenoide und Prootica sich äusserlich in einer Flucht mit dem Parietale vereinigen und weit von einander divergirende, die Schädelkapsel umspannende Knochen darstellen. Besonders sei auf t. 20, f. 1b aufmerksam gemacht, welche das Frontale und den vorderen Theil des Parietale

[1]) Bulletin de la Société géologique de la France. 3e Série. Tome IV. 1875/76. pag. 342 ff.
[2]) l. c. t. 14.
[3]) l. c. t. 17, f. 1.
[4]) l. c. t. 20, 21, 22, 23, 24.

von der Innenseite zeigt. Deslongchamps bemerkt dazu u. A.[1]): „Nous voyons etc. la portion élargie de l'os frontal E qui offre, sur la ligne médiane, une profonde gouttière longitudinale, étranglée au milieu, dilatée en arrière et en avant pour loger dans la partie antérieure les nerfs olfactifs et dans sa partie postérieure pour faire partie de la voûte crânienne".

Wir beziehen uns ferner auf eine Stelle bei Owen[2]), woselbst dieser von dem Schädelhöhlenausguss eines *Steneosaurus* sagt: „The cerebral lobes, thus shown, have the smooth convexity of those of the Crocodilia, and the similarly smooth optic lobes, but little less in size, are partially represented. The length of so much of the brain is 2 inches, the breadth of the cerebrum is $1^1/_2$ inches; the breadth of the skull is 6 inches." Auch hier zeigt die Schädelhöhle ganz analoge Dimensionen wie bei anderen Crocodiliden, von *Macrorhynchus* bis zu den lebenden. Der oben besprochene *Teleosaurus eucephalus* Seeley zeigt zwar einige Abweichungen, doch wurde darauf hingewiesen, dass sie, auch wenn wir es mit normalen Verhältnissen zu thun haben, zu sehr betont sind und jedenfalls der ganze Typus sich an die Crocodiliden anschliesst; sie sind auch ganz anderer Natur, als die angeblich bei *Steneosaurus Héberti* beobachteten.

Aus obigen Ausführungen scheint soviel mit Gewissheit hervorzugehen, dass die Resultate Morel de Glasville's auf irgend einem Irrthum beruhen, dessen Wesen wir allerdings leider nicht präcisiren können. Da jedoch, wenn man die (beiderseitig geschlossene) Höhlung im Parietale entweder als zufällig oder als Cellula epitympanica auffasst und sich die „cloison verticale" wegdenkt, der Umriss der Schädelhöhle dem eines *Teleosaurus* oder *Steneosaurus* ganz ähnlich wird, so kann man wohl annehmen, dass eine erneute Untersuchung hauptsächlich diese beiden Punkte zu berichtigen haben würde. Vielleicht ist die auffällige mittlere Scheidewand nach zufällig eingelagerten Knochenpartikeln construirt, vielleicht auch sind durch den Druck der Gesteinsmasse die Alisphenoide und Prootica vom Parietale abgedrängt und theilweise zersplittert (structure caverneuse?) und gegen die Mitte des Schädels hingepresst, sodass das, was als eine Anpassung an die Thätigkeit enormer Muskeln gedeutet ist, einfach als secundäre Druckwirkung zu betrachten wäre.

Nach den sorgfältigen Untersuchungen, welche ich an den im Hastingssandsteine von Obernkirchen gefundenen Macrorhynchen angestellt habe, und nach dem eingehenden Studium der Arbeiten der beiden Deslongchamps u. A. kann ich nur sagen, dass die Zähigkeit, mit welcher die Crocodiliden vom Lias bis zur Jetztzeit einen bestimmten Skeletbau sich bewahrt haben, in fast wunderbarer Weise auch in der Zusammensetzung und Form der Schädelhöhle, sowie in der Lage der Nervendurchlässe sich auspricht, Grund genug, auch eine im Wesentlichen sich gleich gebliebene Gehirnorganisation anzunehmen.

Eine Stütze gewinnt diese Ansicht auch noch durch die im Folgenden mitgetheilten Beobachtungen über die Gehörgänge der fossilen Crocodiliden.

2. Das Gehörorgan.

Eine Darlegung des gesammten mit dem Gehörapparate in Verbindung tretenden Kanalsystems der hier behandelten fossilen Crocodiliden kann naturgemäss nur bei stetiger Berücksichtigung der an den lebenden Arten beobachteten Verhältnisse von Nutzen sein. Wie auf der einen Seite der Erklärungsversuch keine willkürliche Auslegung, sondern ein folgerichtiges Ergebniss der beobachteten Homologieen sein soll, so beruht andererseits das Interesse an dem Klargestellten weniger in dem Thatbestande, als in der Aufdeckung der Beziehungen, welche längst erloschene Arten mit den lebenden verketten. In Anbetracht der reichen Gestaltung, welche das Gehörorgan der Crocodile erreicht hat, und die noch mehr complicirt wird durch die Einmündungen grosser Kanäle, welche zwar im Leben des Thieres Blutgefässe und Nerven beherbergen,

[1]) l. c. pag. 327.

[2]) History of British Fossil Reptiles III. pag. 146.

aber am macerirten Schädel und folglich auch bei fossilen dem Gehörapparate angehörig erscheinen, in Anbetracht der verwickelten osteologischen Verhältnisse, welche einem Palaeontologen nicht immer gegenwärtig sein können, erschien es angemessen, eine Uebersicht über die Einrichtung des Gehöres bei den lebenden Vertretern der Crocodiliden voranzuschicken. Es braucht nicht betont zu werden, dass in ihr nichts Neues gebracht werden soll, sondern lediglich das Wichtigste aus den grundlegenden und z. Th. vollendenden Arbeiten von Owen, Hasse, E. van Beneden und Parker verwerthet ist, wenngleich diese Compilation durch eigene Beobachtungen einer sorgfältigen Controle unterworfen wurde.

Nach Passirung der das Gehirn umgebenden Schädelwandung treten die beiderseitigen Gehörnerven, in verschiedene Zweige aufgelöst, in Beziehung mit dem eigentlichen, inneren Ohre, welches in seinen Grundzügen den im Wirbelthierkreise immer wiederkehrenden Typus bewahrt. Das Labyrinth ist in eine Knochenkapsel eingelassen, welche man wohl Labyrinthpyramide, auch Felsenbein genannt hat, die aber in Wirklichkeit aus drei Knochen — dem Opisthoticum, Epioticum und Prooticum — zusammengesetzt ist. Die beiden erstgenannten verschmelzen schon im embryonalen Zustande mit dem Exoccipitale, resp. dem Supraoccipitale, während das Prooticum einen stets selbstständigen Schädelknochen bildet. Im Innern dieser Kapsel befinden sich die voluminöseren Theile des eigentlichen Labyrinthes, wie Sacculus und Utriculus, in den dicken Knochenwandungen, welche sie umgeben, bergen sich die halbkreisförmigen Kanäle.

Die Schallwellen prallen zunächst gegen ein Trommelfell (Membrana tympani) und setzen dieses in schwingende Bewegung. Diese schräg gestellte Membran liegt am äusseren Ende einer geräumigen Paukenhöhle und wirkt vermittelst der stabförmigen Columella, welche den bei den Säugethieren vorhandenen vier Gehörknöchelchen gleichwerthig ist und mit ihrem scheibenförmigen (stapedialen) Ende die durch eine Membran geschlossene Fenestra ovalis, jene nach aussen liegende, durch eine schmale Knochenlamelle von der tieferen Fenestra rotunda der Schnecke abgetrennte Oeffnung des Labyrinthes, ausfüllt, auf dieses letztere.

Ausserhalb (seitlich) des Trommelfelles erweitert sich der Gehörgang am macerirten Schädel in die seitliche Schläfengrube (Fossa postorbitalis), während man an frischen Exemplaren noch ein äusseres Ohr beobachtet, welches aus zwei muskulösen Hautfalten besteht, von denen die obere die weitaus grössere ist, von der Naht zwischen dem seitlichen Flügel des Exoccipitale und dem Mastoideum an letzterem entlang bis zum Postfrontale läuft und die Ohrmündung von oben bedeckt.

Das Gehörorgan lässt sich also in drei Theile zerfällen:

1. Inneres Ohr. Es besteht aus Labyrinth und Cochlea, resp. am macerirten Schädel aus den von diesen eingenommenen Aushöhlungen der Knochen.

2. Mittleres Ohr. Es setzt sich zusammen aus der Paukenhöhle und dem System der eustachischen Röhren und ist in seiner Grundanlage ein Derivat einer postoralen, nach Albrecht prämandibularen Kiemenspalte, erweitert und complicirt durch von dieser ausgehende Pneumatisirung der angrenzenden Knochen.

3. Aeusseres Ohr, d. h. die ausserhalb der Membrana tympani liegende Erweiterung des Gehörganges sammt der sie fast ausfüllenden muskulösen Hautfalte.

Das mittlere Ohr ist derjenige Theil, welcher von einer weitgehenden Differenzirung betroffen wird, auf die wir näher eingehen müssen. Ausser der Paukenhöhle, den eustachischen Röhren und den ebenfalls lufthaltigen, mit Schleimhaut ausgekleideten Nebenhohlräumen des Cavum tympani müssen wir auch eine Reihe von Kanälen in den Bereich unserer Betrachtungen ziehen, welche, wie oben erwähnt, im Leben Gefässe und Nervenstränge führen, aber nach Entfernung derselben von den zum Ohre gehörigen Hohlräumen nicht zu trennen sind.

Zunächst erblickt man auf der Hinterseite eines beliebigen Crocodilschädels eine Reihe von Löchern, welche in ihrer gegenseitigen Lage sehr beständig sind. Wir haben sie schon bei Beschreibung der Schädel unserer Wealden-Crocodile kennen gelernt. Von diesen dient das am tiefsten gelegene dem Eintritte einer

Hauptarterie, der Carotis interna. Der von ihm weiterführende Kanal bohrt sich durch das Exoccipitale und mündet in Form einer abgestutzten, selbstständigen Knochentube im Cavum tympani unterhalb der Labyrinthpyramide, ist während seines Arcaden-artigen Verlaufs quer durch die Paukenhöhlen nur von Bindegeweben umwandet und wird erst wieder beim Eintritt in das Basisphenoid von Knochen umschlossen.

Ueber dem Foramen carotidis internae und seitlich von dem unmittelbar neben dem Hinterhauptsloche befindlichen Foramen procondyloideum, durch welches der Nervus hypoglossus (12) austritt, liegt ein grosses, in der Tiefe stets mehrfach getheiltes Loch, aus welchem die Nerven der Vagus-Gruppe (9, 10 und 11), der Nervus facialis (7) und die innere Halsvene (Vena jugularis interna) ihren Austritt nehmen. Von diesen nur äusserlich in einer Mündung vereinigten Kanälen münden zwei, nämlich die des Nervus facialis (7) und der Vena jugularis interna, in die Paukenhöhle. Die Bahn des Nervus glossopharyngeus (9) + pneumogastricus (10) führt zu der Spalte, welche den in die Schädelhöhle vorspringenden Theil der Labyrinthpyramide nach hinten schräg begrenzt (Foramen lacerum posterius).

Seitlich mehr entfernt von den drei genannten, in der Nähe des Hinterhauptsloches gelegenen Löchern klafft zwischen Exoccipitale und Quadratum ein breiter Spalt, in dessen Grunde ein Kanal, der Canalis ossis quadrati, sichtbar wird. Auch dieser mündet aus in die Paukenhöhle, und zwar unmittelbar neben dem Trommelfell. Es verlaufen in diesem breiten Gange die Vena jugularis externa, die Arteria temporalis und Nerven (Jakobson'sche Anastomose des Ramus tympanicus nervi glossopharyngei nebst einem Aste des Ramus tertius nervi trigemini). Schliesslich ist noch eine Lücke zu erwähnen, welche zwischen Supraoccipitale, Exoccipitale und Mastoideum liegt und in eine von denselben Knochen und dem Parietale umschlossene Höhlung führt, die sich vorn in die Schläfengrube öffnet, seitlich aber mit dem Cavum tympani in Verbindung steht. Nach Hasse[1]) sollte diese Höhlung ein lufthaltiger Nebenraum der Paukenhöhle sein, vergleichbar der Cellula mastoidealis der Säugethiere; indessen hat E. van Beneden[2]) nachgewiesen, dass sie ausschliesslich durch die Arteria und Vena temporalis ausgefüllt wird.

Eine zweite Kategorie von Löchern, auf der Hinterseite des Schädels (eigentlich auf der nach hinten ansteigenden palatinalen Fläche) sichtbar, steht in directer Beziehung zum Gehörorgane, indem die von ihnen aus verfolgbaren Kanäle den Luftaustausch zwischen Cavum tympani und Pharynx vermitteln. Es sind drei Löcher, alle drei auf der Grenze zwischen Basioccipitale und Basisphenoid gelegen, von denen das mittelste bei weitem das umfangreichste ist, während die seitlichen sehr eng, oft schlitzförmig sind oder im Grunde einer länglichen, schmalen Spalte liegen.

Von dem mittleren Loche aus steigt ein weiter Kanal zwischen Basioccipitale und Basisphenoid in die Höhe und gabelt sich nach einiger Zeit in zwei in der Sagittalebene verlaufende Aeste. Im Anschluss an van Beneden nennen wir das Mündungsloch das Foramen intertympanicum, den Kanal den Canalis intertympanicus medius, den vorderen der beiden Aeste den Canalis intertympanicus anterior oder sphenoidalis, den hinteren den Canalis intertympanicus posterior oder occipitalis. Im allgemeinsten Falle (der bei Crocodilen und Gavialen die Regel ist) spalten sich die letztgenannten Kanäle wiederum dichotomisch in zwei seitliche Aeste, von denen die vorderen (Canales tympanici anteriores) das Basisphenoid nach aussen und oben durchdringen und in der vordersten tiefsten und innersten Partie der Paukenhöhle spaltförmig münden, während die hinteren (Canales tympanici posteriores) sich nach hinten und aussen im Basioccipitale erheben und in der hinteren, inneren Partie der Paukenhöhle endigen. Eben dort münden auch die von den seitlich vom Foramen intertympanicum gelegenen, engen Löchern ausgehenden, nach oben rasch erweiterten Kanäle der eigentlichen

[1]) Anatomische Studien. Bd. 1. 1873. pag. 689.
[2]) Archives de Biologie. Vol. III. 1882. pag. 527.

Eustachischen Röhren[1]), sodass durch den Zusammentritt dieser letzteren und des Canalis tympanicus posterior jederseits ein umfangreicherer Hohlraum entsteht, den man wohl als Sinus rhomboidalis bezeichnet. (Ueber die Beziehungen der verschiedenen Eustachischen Kanäle vergl. Textfig. 28.)

Die Paukenhöhle selbst wird umschlossen vom Quadratum, Mastoideum, Exoccipitale + Opisthoticum, Supraoccipitale + Epioticum, Parietale, Basisphenoid, Prooticum. Von diesen nehmen Mastoideum, Parietale und Basisphenoid relativ geringen Antheil an der Umgrenzung.

E. van Beneden[2]) zerlegt die Paukenhöhle in zwei Abtheilungen, eine äussere Vorkammer und die Cavitas tympanica s. str., deren Trennung durch einen ringförmigen Wulst, der zum grössten Theile dem Quadratum, zum kleineren dem Exoccipitale angehört, ausgesprochen ist. Nach aussen wird die Vorkammer vom Trommelfell abgegrenzt, geht aber an einem macerirten Schädel ohne Demarcationslinie in das äussere Ohr über. In dieser Vorkammer gewahrt man mehrere grössere Oeffnungen in der Nähe des Einganges zur Cavitas tympanica s. str. Von diesen haben wir das hintere und das obere schon erwähnt; jenes führt zum Canalis ossis quadrati, dieses zu der hinter der Fossa temporalis liegenden Höhlung. Am lebenden Thiere stehen beide ausser Verbindung mit der Paukenhöhle, indem die Paukenhöhlen-Schleimhaut sie und die sie erfüllenden Gefässe continuirlich bedeckt.

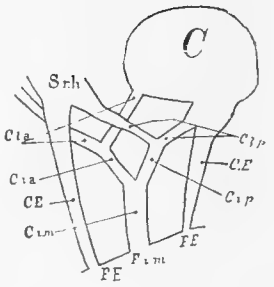


Fig. 28. Schema der zwischen der Paukenhöhle und dem Pharynx vermittelnden Kanäle. Crocodil-Typus. C = Cavum tympani, C. i. m. = Canalis intertympanicus medius, C. i. a. = Canalis intertympanicus anterior, C. i. p. = Canalis intertympanicus posterior, C. t. a. = Canalis tympanicus anterior, C. t. p. = Canalis tympanicus posterior, C. E. = Canalis tubae Eustachii, S. r.h. = Sinus rhomboidalis, F. i. m. = Foramen intertympanicum medium, F. E. = Foramen tubae Eustachii.

Ein drittes Loch, in der Vorderwand gelegen, fehlt bei einigen Arten ganz, bei einigen nur in der Jugend. Es bildet den Eingang zu einer Luftzelle, welche das Quadratum dicht unter der Oberfläche durchzieht und in der eigentlichen Paukenhöhle mündet, zuweilen auch blind endigt, immer aber als zum Cavum tympani gehörig zu betrachten ist. van Beneden bezeichnet sie als Cellula quadratica.

Von dem eigentlichen Cavum tympani trennen Hasse und van Beneden wiederum:

1. den Recessus cavi, jenen hinteren Theil desselben, welcher an die Fenestra ovalis stösst und von der innersten Partie der Columella durchzogen wird;

2. die Cellulae epitympanicae, lufthaltige Nebenräume im Supraoccipitale und Parietale.

Die so definirte Paukenhöhle gleicht einer dreiseitigen Pyramide, deren Basis die äussere Seite der Labyrinthkapsel ist, deren Spitze im Eingange zur Vorkammer liegt.

Die Vorderwand wird vom Quadratum (aussen) und Prooticum (innen) gebildet und zeigt drei Foramina: den inneren Zugang zur Cellula quadratica (oben und aussen), die Oeffnung eines das Quadratum durchziehenden Kanals, welcher die Paukenhöhle bis in den Unterkiefer weiterführt (unten und aussen), und eine spaltförmige Oeffnung (auf der Grenze zwischen Quadratum und Prooticum), welche zu dem Hauptkanal des Trigeminus leitet und der aus dem Canalis ossis quadrati kommenden Vena jugularis externa, dem Nervus petrosus superficialis minor und der Chorda tympani zum Durchtritt dient. In dem Winkel zwischen innerer und oberer Wand klafft die verticale Spalte des Canalis tympanicus anterior. Die Decke des Cavum tympani wird hauptsächlich vom Supraoccipitale gebildet, daneben vom Exoccipitale, Quadratum (Processus squamosus) und Prooticum.

Die Hinterseite des Cavum lässt sich in drei Theile gliedern, welche durch horizontal vorragende Knochenlamellen des Exoccipitale geschieden sind. Die oberste Abtheilung ist die Fossa exoccipitalis

[1]) Als eigentliche eustachische Röhren muss man die engen seitlichen Kanäle bezeichnen, da sie auch den übrigen höheren Vertebraten zukommen und überall dieselbe morphologische Bedeutung haben, während die sog. mittlere eustachische Röhre den Crocodiliden eigenthümlich ist und nicht mit der früheren Existenz einer postoralen Spalte zusammenhängt.

[2]) l. c. pag. 524.

van Beneden's. Sie wird nach unten durch die obere der beiden erwähnten Lamellen abgegrenzt, nach aussen durch die Crista, welche Vorkammer und eigentliches Cavum tympani scheidet, während sie sich nach innen und oben in die Cellulae epitympanicae fortsetzt. Ein enger Kanal, welcher von der Innenseite der Fossa exoccipitalis schräg von oben innen nach unten aussen, hinter der Hinterwand der mittleren der drei aufgezählten Abtheilungen (Recessus scalae tympani) entlang läuft, verbindet die Fossa mit der unteren Abtheilung des Cavum und setzt sich in einer Rinne bis zu dem unterhalb des Canalis ossis quadrati das Quadratum durchziehenden Kanal fort. Wir kommen auf diesen „Canalis exotympanicus“ noch zurück.

Der Recessus scalae tympani liegt zwischen den horizontalen Lamellen des Exoccipitale. Durch ein in der Innenwand (unter der Fenestra rotunda) befindliches, spaltähnliches Foramen tritt der Nervus facialis, der durch die im Prooticum liegende Apertura externa canalis Fallopiae in die Paukenhöhle (Recessus cavi) eingetreten ist, wieder aus. Dieser kurze Austrittskanal oder Spalt verschmilzt bald mit demjenigen, durch welchen der Nervus pneumogastricus + glossopharyngeus austreten. Ein zweites Loch, etwa in der Mitte der Hinterwand des Recessus gelegen, das Foramen vasorum, dient einem Zweige der Jugularis interna zum Austritt.

Als Recessus cavi wird eine kleine Grube bezeichnet, welche von Prooticum und Opisthoticum umschlossen wird, und an deren Innenwand hinten die von der Columella verschlossene Fenestra ovalis, vorn und oben die Apertura externa canalis Fallopiae (Eintrittsstelle des Nervus facialis) zu sehen sind. Die Decke dieser Fossa wird vom äusseren halbkreisförmigen Kanale des Labyrinthes durchzogen und setzt sich ohne Abgrenzung in die des Recessus scalae tympani fort. Unter dem Recessus cavi liegt die Basis oder innere Wand des Recessus scalae tympani mit der Fenestra rotunda, einem Theile des Foramen lacerum posterius und dem kleinen Loche, durch welches der Nervus facialis austritt. Unterhalb der beiden Recessus sieht man die beiden sich gegenüber liegenden Knochentuben des Canalis carotidis internae, deren eine dem Basisphenoid, die andere dem Basioccipitale angehört. Zwischen und unter diesen Oeffnungen liegt die grosse Oeffnung des Canalis tympanicus anterior, zu welcher eine verticale Spalte läuft, welche sich an der ganzen Vorderseite der Paukenhöhle entlang zieht. Beide Paukenhöhlen werden durch die Cellulae epitympanicae, grosse lufthaltige und mit Schleimhaut ausgekleidete Anhänge im Supraoccipitale und Parietale, welche in der Mittellinie mit einander verschmelzen und durch pfeilerartige Verzweigungen der Knochensubstanz eine weitergehende Theilung erfahren können, in Verbindung gesetzt. „Un Crocodilien ne peut pas entendre par une seule oreille: les deux organes fonctionnent nécessairement en même temps“ (van Beneden).

Es erübrigen einige Worte über die zwischen den heutigen Gattungen und Arten der Crocodiliden zu Tage tretenden Differenzen im Bau der Gehörorgane. Im Laufe der Zeit sind von den verschiedenen Autoren fast alle Typen der lebenden Crocodiliden untersucht, mit alleiniger Ausnahme von *Tomistoma*, und nach den bisherigen Erfahrungen stellt sich die Sache so, dass Crocodile und Gaviale einerseits, die Alligatoriden andererseits eine durch bestimmte Charaktere ausgezeichnete Gruppe bilden. In der obigen Darstellung des Gehörorganes haben wir stets die Glieder der ersteren Gruppe vor Augen gehabt, deren Abweichungen unter einander nur geringfügiger Natur sind, während den Alligatoren nicht unwesentliche Differenzen in der Construction der Paukenhöhle und des tympanischen und intertympanischen Systems gemeinsam sind.

1. In Folge der bei allen Alligatoren geringeren Dicke der Basis cranii sind die Canales intertympanici verkürzt. Bei *Alligator (Caiman) lucius* sind auch die Canales intertympanici nicht selbstständig ausgebildet, sondern stellen blind endigende Höhlungen dar, welche mit dem mittleren Kanale zu einer Cavitas intertympanica verschmelzen. Eine Trennung ist nur durch eine der Occipitosphenoidal-Sutur folgende Crista ausgesprochen. Bei *Jacare* entwickelt sich dieselbe so stark, dass, wie bei Crocodilen und Gavialen, eine Scheidung in einen Canalis intertympanicus posterior und anterior eintritt. Indessen gelten auch für *Jacare* folgende Eigenthümlichkeiten: a) Anstatt eines Canalis tympanicus anterior auf jeder Seite existiren deren jederseits zwei, welche sich getrennt in die Seite des Sphenoidal-Kanals resp. des ihn vertretenden Blindsacks öffnen. b) Der

jederseitige Canalis tympanicus posterior bleibt nicht einfach, sondern theilt sich in drei Aeste, welche auch getrennt in die Paukenhöhle ausmünden. Jedoch ist die untere dieser drei Mündungen, zwischen der vorderen und der hinteren Knochentube der Carotis interna gelegen, dem einen Zweige des Canalis tympanicus posterior und der seitlichen Eustachischen Röhre gemeinsam.

2. Bei den Alligatoriden entwickelt sich der knöcherne Recessus scalae tympani, bei Crocodilen und Gavialen ein Anhängsel der Hinterwand der Paukenhöhle, zu grösserer Selbstständigkeit, indem einerseits die horizontalen, in das Lumen des Cavum tympani hineinragenden Lamellen des Exoccipitale sich viel stärker entfalten und sogar Neigung zum Zusammenschliessen zeigen[1]), andererseits aus dem geringfügigen Kanale, der aus der Fossa exoccipitalis hinter dem Recessus scalae tympani her in die untere Abtheilung des Cavum führt (Canalis exotympanicus) ein geräumiger Durchbruch, welcher ausser dem kleinen Blutgefässe auch Luft enthält und von Schleimhaut ausgekleidet ist, eine Cellula exotympanica wird. Durch diese wird der Recessus vom Exoccipitale abgelöst, sodass er fast eine freie Pyramide bildet, welche nur aussen und innen gestützt ist.

3. Bei den Alligatoriden gewinnen die Cellulae epitympanicae eine grössere Ausdehnung, indem sie vom Supraoccipitale aus auch in das darüber oder davor liegende Parietale eindringen[2]); im Allgemeinen ist bei Alligatoren eine grössere Neigung zur secundären Pneumatisirung der dem Cavum angrenzenden Knochen vorhanden, wie mir vorliegende Schädel beweisen.

a. Beschreibung der Gehörgänge von *Macrorhynchus Meyeri* Dunker. Taf. VII [XXXVI], Fig. 1—3, Taf. VIII [XXXVII], Fig. 8.

Ueber das Vorkommen und die Erhaltung dieser eigenthümlichen Ausfüllungen ist schon gesprochen; es sind von der Natur selbst hergestellte Injectionspräparate, welche an Treue und Feinheit der Details kaum zu wünschen übrig lassen.

Das vorliegende Stück gelangte durch die Güte des Herrn Bergrath Degenhardt in meine Hände; die zerbrechlichsten Theile, wie die Ausfüllungen der halbkreisförmigen Kanäle und der Eustachischen Röhren waren leider schon verloren gegangen. Die Beziehung auf *Macrorhynchus Meyeri* wird dadurch gesichert, dass die zugehörige Ausfüllung der Gehirnhöhle auf das Genaueste mit dem an dem Originale des *Macrorhynchus Meyeri* noch in situ vorhandenem Abguss derselben übereinstimmt, während bei *Macrorhynchus Schaumburgensis* Gehirn und Ohr (wenn ich mich kurz so ausdrücken darf) anders gestaltet sind. Die linke Hälfte des Gehörganges ist der Raumersparniss wegen in Taf. VII [XXXVI]. Fig. 1—3 weggelassen, da sie völlig das Spiegelbild der rechten darstellt.

In der Ansicht von oben (Taf. VII [XXXVI], Fig. 1) sind sehr deutlich die Nähte zu erkennen, welche zwischen den das Dach und die Vorderseite des mittleren Ohres bildenden Knochen verlaufen, wodurch die Lage und Gestalt der umgrenzenden Knochenpartieen festgelegt ist. Es betheiligen sich das Parietale (Pa), das Supraoccipitale (SO), das Exocciptale (EO), das Quadratum (Qu), das Prooticum (Pr) und, ganz seitlich, das Mastoid (Textfig. 29). In Taf. VII [XXXVI], Fig. 3, welche die Ausfüllungsmasse von der hinteren Seite darstellt, sieht man die lange Naht zwischen Quadratum und Exoccipitale und Theile, welche dem Basisphenoid (BS) und Basioccipitale (BO) angehören. Damit ist die Reihe der concurrirenden Knochen erschöpft.

Die Mitte wird von einem unpaaren Theile gebildet, welcher dem Supraoccipitale und Parietale (SO und Pa) angehört: es ist die Ausfüllung der Cellulae epitympanicae. Ein medianes, schlotförmiges Loch (der

[1]) Beachtenswerth ist, dass bei Alligatoriden ein schmales Blatt des Prooticum sich von innen aus vor die obere horizontale Lamelle des Exoccipitale legt, diese gleichsam ergänzend.

[2]) Dass auch bei Crocodilen und Gavialen epitympanische Lufträume im Parietale auftreten können, geht aus einigen von verschiedenen Autoren gegebenen Abbildungen hervor. Vergl. Deslongchamps sen. l. c. t. 2, f. 2 (*Crocodilus vulgaris*); Owen, Philos. Transactions. 1850. II. t. 52, f. 9; Brühl, Das Skelet der Crocodilinen. t. 18, f. 3.

in Taf. VII [XXXVI], Fig. 1 und 2 sichtbare Spalt rührt von Bruch her; nur der Hinterrand und ein Theil der Seitenwände sind natürliche Umgrenzungen), in welches die Naht zwischen Supraoccipitale und Parietale sich hineinsenkt, setzt die einstige Existenz eines mittleren, theils vom Parietale, theils vom Occipitale gebildeten Knochenpfeilers voraus, wie er z. B. bei *Alligator* vorhanden ist. Die dem Parietale angehörende Partie der epitympanischen Luftzelle ist bedeutend kleiner als die im Supraoccipitale liegende. Der in Taf. VII [XXXVI], Fig. 2 sichtbare, in der Mitte gelegene, vierseitige Raum bildet den Abguss des Bodens der Cellula epitympanica occipitalis.

Verschiedene Gesteinsspangen, nämlich eine breite, flache, mittlere und je zwei seitliche, von mehr cylindrischer Gestalt, bekunden, dass das Supraoccipitale hier von oberflächlich gelegenen Gängen durchsetzt war, von denen die am meisten seitlich gelegenen im Prooticum ausmünden (Taf. VII [XXXVI], Fig. 2, a, a[1]). Aus der seitlichen Ecke der occipitalen Luftzelle führte ein Kanal oder Divertikel in den Körper des Supraoccipitale.

Eine Betrachtung der Taf. VII (XXXVI), Fig. 3 giebt Aufschluss über die Abtheilungen des mittleren Ohres. Die starke Aufwulstung der Gesteinsmasse (Taf. VII [XXXVI], Fig. 1 und 3, Fo), im Bereiche des Exoccipitale und dem Supraoccipitale unmittelbar anliegend, rührt von der obersten der drei früher beschriebenen Abtheilungen, der Fossa occipitalis VAN BENEDEN's, her. Ihr steiler Abfall steht fast rechtwinkelig zu dem seitlichen Theile der Ausfüllung, und der so gebildete scharfe Knick entspricht einer ebenso prononcirten Knochenleiste, welche die eigentliche Cavitas tympani von der Vorkammer schied. Unter der Fossa occipitalis folgt bei heutigen Crocodiliden die von den beiden horizontalen dünnen Lamellen des Exoccipitale oben und unten geschlossene Abtheilung des Recessus scalae tympani. Ihr entspricht an dem vorliegenden Stücke die mit „Re" bezeichnete, sehr selbstständige Gesteinspyramide, welche oben wie unten durch tiefe, schmale Spalten (das Negativ der einstigen Horizontallamellen) von der übrigen Gesteinsmasse abgesondert wird. Wie tief diese Spalten eindringen, lehrt Taf. VII [XXXVI], Fig. 2, welche das durch einen günstigen Sprung blossgelegte Dach der Spalte, der Oberseite der Knochenlamelle entsprechend, vor Augen führt. An dem Recessus scalae tympani lässt sich ferner erkennen:

1. die Ausfüllung des Foramen lacerum posterius (Taf. VII (XXXVI) Fig. 3, F. l); die Richtigkeit dieser Deutung wird bewiesen durch den ursprünglichen Zusammenhang dieser Stelle mit der Gehirnhöhlenausfüllung (vergl. auch Taf. VII [XXXVI], Fig. 4);

2. das Foramen vasorum HASSE's (Taf. VII (XXXVI) Fig. 3, F. v), jetzt ein nach hinten gekehrter, abgebrochener Gesteinskegel von ovalem Durchschnitt. Der Recessus scalae tympani läuft seitlich dieses Theiles als schmalere, comprimirte Gesteinsplatte bis zu der die Grenze gegen die Vorkammer bezeichnenden Verticalen; von der seitlichen Endigung setzt sich ein sehr zarter Kanal in derselben Richtung weiter fort, der vielleicht ein kleines Gefäss führte.

3. die Ausfüllung der Fenestra rotunda (F. r). (Vergl. Taf. VIII [XXXVII], Fig. 8.)

Dort wo der Recessus scalae tympani sich seiner Endigung nähert, wölbt sich die Gesteinsmasse von oben und unten stark vor, fast bis zur Ueberdachung einer dazwischen liegenden Rinne, d. h. die der Fossa exoccipitalis und der untersten dritten Abtheilung der Paukenhöhle entsprechenden Räume sind einander so genähert, dass sie nur durch eine relativ unbedeutende Knochenwand noch getrennt sind. Eine weiter gehende Annäherung würde zur Durchbrechung derselben und zur Herstellung einer Cellula exotympanica führen. Ein Canalis exotympanicus fehlt, ein Beweis, dass die Existenz dieses geringen Gefässganges keine Vorbedingung zur Bildung der genannten Luftzelle ist.

Ueber der Fenestra rotunda ist ein Loch sichtbar; die eingeführte Sonde drang ohne Beschwerde in gerader Richtung bis zu dem seitlichen Ende des Gehörganges durch. Da sich innerhalb des Kanales die als Mineralisationsprodukt der ursprünglichen Knochen beschriebene Steinmark-artige Masse vorfand, da ferner die Umwandung dieses Kanales, wie ich mich überzeugen konnte, genau dieselbe gleichmässige

Oberfläche besitzt, wie die übrigen Partieen des Steinkernes, welche Knöchentheilen unmittelbar angelagert waren, während zufällige Höhlungen oder Bruchflächen ein abweichendes Aussehen haben, da schliesslich bei den Ohrausfüllungen des *Macrorhynchus Schaumburgensis*, wie wir sehen werden, sich ganz entsprechende Gänge fanden, so kann kein Zweifel bestehen, dass diese Kanäle von der in situ befindlichen oder nur wenig verschobenen Columella herrühren. Dieselbe war an dem seitlichen Ende abgeplattet, sonst drehrund: über die Gestalt des stapedialen Endes ist nichts Bestimmtes auszusagen. Die Entfernung des letzteren von der seitlichen Mündung des Kanales giebt zugleich an, wie weit die Membrana tympani vom Labyrinthe entfernt lag.

Der im Querschnitt fast kreisrunde Cylinder C. i (Taf. VII (XXXVI), Fig. 3) zeigt den Austritt der Carotis interna aus dem Exoccipitale, der entsprechende Vorsprung C. i[1] (Taf. VII (XXXVI), Fig. 2) den Eintritt in das Basisphenoid an, der dazwischen liegende Theil der Führung war membranös und ist demgemäss mit der Ausfüllungsmasse der Paukenhöhle verschmolzen. Zwischen den beiden bezeichneten Stellen springt der Steinkern pyramidenförmig vor; dieser Theil entspricht der dritten, tiefsten Abtheilung der eigentlichen Paukenhöhle, deren Fortsetzung nach unten die Eustachischen Röhren sind. In Taf. VII [XXXVI], Fig. 3 sieht man die Naht zwischen Quadratum und Exoccipitale bogenförmig zum Rande dieser Pyramide laufen, eine andere Naht in divergirender Richtung vom Rande nach oben streben; letztere bildet die Abgrenzung des Exoccipitale gegen das Basioccipitale. Der unmittelbar seitlich dieser Naht liegende Theil ist stark verdickt und nach unten zu einem stumpfwinkeligen Kiele verschmälert; diesen Verhältnissen entspricht bei Alligatoren der dem Exoccipitale angehörende Theil des Sinus rhomboidalis. Die Vorderseite der Pyramide lässt den Antheil des Basisphenoids an der Umgrenzung deutlich erkennen. Es vereinigen sich also Basisphenoid, Basioccipitale und Exoccipitale zur Umschliessung eines nach unten kanalartig verengten Raumes, welche nur die obere Erweiterung der seitlichen Eustachischen Röhren sein kann. Die Ausfüllung dieses Kanales selbst ist weggebrochen. Auffallend ist an diesem Theile, dass die dem Basioccipitale angehörende Partie des Sinus rhomboidalis (im weiteren Sinne) eine in sich begrenzte kleinere Pyramide bildet, welche an keiner Stelle durch Bruchflächen verräth, dass von ihr aus tympanische Kanäle zum Canalis intertympanicus posterior geführt haben. Das Gestein zeigt überall die geglättete Oberfläche, welche es nur durch den unmittelbaren Abdruck einer Knochenfläche gewinnt, sodass wir schliessen müssen, dass eine Verbindung des Canalis intertympanicus mit dem hinteren Theile der Paukenhöhle nicht bestand[1]). Im übrigen ist die Bildung bis ins Detail wie bei heutigen Crocodilen; es fehlt nicht einmal die schmale Rinne, welche die seitliche Eustachische Röhre im oberen und inneren Theile begleitet (Taf. VII (XXXVI) Fig. 4, Fi).

Nach einer tiefen Unterbrechung, welche durch eine Crista des Quadratum hervorgerufen wird, folgt der vorderste und tiefste Theil des Cavum tympani, an dem Steinkerne eine fast vertical gestellte Platte, also in Wirklichkeit ein enger, aber hoher und langer Spalt, welcher im Quadratum und Prooticum ausmündet, nach innen zu aber in die Masse des Basisphenoids eingelassen ist (Taf. VII [XXXVI], Fig. 2 und 3. C. t. a). Das freie Ende dieser Platte trägt zwei Bruchstellen, eine vordere (Taf. VII [XXXVI], Fig. 2, 1) und eine nach hinten und innen gewendete (Taf. VII [XXXVI], Fig. 3, 2), welche aber, wie es scheint, mit einander zusammenhängen und, da der plattenförmige Character des Vorsprungs hier aufhört, er sich vielmehr plötzlich zusammenzieht und im Durchschnitt gerundet wird, wahrscheinlich den Uebergang in den Canalis tympanicus anterior anzeigen. Die rechts und links einander entsprechenden Platten kommen in der That der Medianebene sonahe, dass die Verbindung mit dem intertympanischen Raume als unmittelbar bevorstehend angenommen werden muss.

Ein über dem Anfange der verticalen Platte Fi sich erhebender, durch einen tiefen Spalt nach oben isolirter Höcker ist als Theil des Recessus Cavi zu deuten, mit der Mündung des Canalis Fallopiae in

[1]) Man könnte höchstens zweifelhaft sein, ob nicht von der Spitze der kleinen, in das Basioccipitale hineinragenden Pyramide ein schwacher Kanal abgegangen sei, da hier die Oberfläche etwas rauher ist.

die Paukenhöhle; eine Crista entspricht der Naht zwischen Prooticum und Opisthoticum, eine tiefe Einsenkung dem sog. Laques Owenii.

Die Ausfüllung des eigentlichen Labyrinthes der einen Seite ist verloren gegangen, die der anderen hat die halbkreisförmigen Kanäle eingebüsst und war von dem Steinkerne des Gehörganges abgebrochen, dagegen mit dem der Hirnhöhle durch den Aquaeductus vestibuli und den Kanal des Nervus acusticus in Verbindung geblieben. Sie wurde sorgfältig abgelöst und ist Taf. VIII (XXXVII) Fig. 8 abgebildet. Man erkennt leicht die sternförmig zusammenlaufenden Suturen des Epioticum, Prooticum und Opisthoticum, den Aquaeductus vestibuli im Mittelpunkte, die Eintrittsstelle des Nervus acusticus, die Oeffnungen der Fenestra ovalis und rotunda und die Abbruchstellen der halbkreisförmigen Kanäle, deren einstige Verbindung durch punktirte Linien angezeigt ist. (Vergl. die Tafelerklärung.)

Der Theil der Ausfüllungsmasse, welcher der Vorkammer der Paukenhöhle entspricht, ist viel mehr ausgedehnt als bei lebenden Crocodilen. Während bei letzteren die Oeffnung des Canalis ossis quadrati unmittelbar seitlich der Leiste liegt, welche Vorkammer und eigentliche Paukenhöhle trennt, ist sie hier weit davon entfernt (Textfig. 29, C. o. q. und Taf. VII (XXXVI) Fig. 3). Dementsprechend ist auch die Entfernung der Anheftungsstelle für die Membrana tympani von der Fenestra ovalis eine viel bedeutendere, wie dies unmittelbar aus der Länge der Columella hervorgeht. Der ganze, zwischen A und B gelegene Theil der Vorkammer ist bei *Crocodilus* und *Alligator* auf ein Minimum zusammengedrängt, eine Folge der Grössenabnahme der oberen Schläfengruben, durch welche das Schädeldach überhaupt an Breite verloren hat.

Die äussere Ohröffnung liegt über dem hinteren Theile der seitlichen Schläfengrube (Fossa postorbitalis) und ist von länglicher, stark deprimirter Gestalt. Sie wird oben in ihrer ganzen Erstreckung vom Mastoideum überdacht, während das Quadratum den Boden bildet, mit Ausschluss der vordersten Ecke, wo sich der absteigende Fortsatz des Mastoideum auch auf die Unterseite drängt. Wenden wir uns der Betrachtung der Ausfüllungsmassen dieses äussersten Theiles der Ohrgänge zu, so bemerken wir auf der Oberseite, welche der Abdruck des Daches der Höhlung ist, zunächst das von den 4 Knochen: Mastoideum, Quadratum, Prooticum und Exoccipitale herrührende Suturenkreuz. Es ist hervorzuheben, dass vom Mastoideum ein ganz schmaler Fortsatz sich nach innen zwischen Exoccipitale und Quadratum drängt. Die convergirenden Nähte zwischen Prooticum und Exoccipitale und zwischen Prooticum und Quadratum umschliessen eine Aufwölbung des Steinkernes, welche nach aussen hin schärfer wird und gerade vor dem Convergenzpunkt der gedachten Linie eine scharf umschriebene Bruchfläche zeigt. Hier communicirte die Paukenhöhle mit dem über ihr liegenden Hohlraume, welcher von Hasse als Cellula mastoidealis, also als eine mit Schleimhaut ausgekleidete Luftzelle, aufgefasst wurde, während van Beneden dargelegt hat, dass er in Wirklichkeit ganz von der Arteria und Vena temporalis ausgefüllt wird. Eine sehr tiefe Furche, welche etwas unterhalb des Suturenkreuzes entspringt und sich verstärkend bis zum Rande hinläuft, begleitet die Naht zwischen Exoccipitale und Mastoideum, immer auf letzterem gelegen. Sie dringt so tief in die Steinmasse ein, dass in der That eine nur geringe weitere Vertiefung genügte, um diese Partie des Steinkernes zu durchbrechen und in zwei Theile, einen inneren, ringsum geschlossenen, und einen äusseren, mit der Ausfüllung der seitlichen Schläfengrube verbundenen, zu zerlegen. Der innere Theil ist der Canalis ossis quadrati, der also bei *Macrorhynchus Meyeri* (ebenso wie bei *Macrorhynchus Schaumburgensis*) noch nicht ganz von Knochen umschlossen ist, obwohl die absteigende Lamelle des Mastoideum, welche die oben geschilderte Furche des Steinkernes verursacht hat, mit Quadratum und Exoccipitale schon fast in Berührung getreten ist. Gerade unter jener Furche liegt die auf dem Abgusse abgedrückte Naht zwischen Quadratum und Exoccipitale, genau ebenso gerichtet, wie jene. Man sieht, dass eine geringe Zunahme der absteigenden Lamelle des Mastoideum genügt, um sie mit beiden Knochen in Verbindung zu setzen und dadurch den Canalis ossis quadrati seitlich von der Aussenseite abzuschliessen, wie dies bei jetzt lebenden Crocodilen der Fall ist und wir es auch bei *Goniopholis* beobachteten. Auch das Exoccipitale

sendet schon eine, wenn auch noch geringe Leiste aus, welche von unten und vorn in das Lumen des Kanals eindringt und weiterwachsend sich seitlich neben jene Dependenz des Mastoids legen würde. So sehr dieser Kanal auch bei den vorliegenden Steinkernen die Gestalt der äusseren Paukenhöhle und des äusseren Gehörganges beeinflusst, so müssen wir uns doch stets vergegenwärtigen, dass er in Wirklichkeit nichts damit zu thun hat und beim lebenden Crocodile die Ohrenschleimhaut sich continuirlich über seine Mündung hinweg erstreckt. Durch punktirte Linien ist in Textfig. 29 der nach innen gerichtete Verlauf des Gehörganges angedeutet. Es erhebt sich nun die Frage: Wo lag das Trommelfell bei *Macrorhynchus?* Auch hierüber erhalten wir ziemlich sicheren Aufschluss, und zwar zunächst durch die Columella, welche sich quer durch die Steinkerne hindurchzieht und deren äussere, seitliche Endigung wir entblösst haben. Diese Endigung liegt in einer Zone oder in demselben Verticalschnitte wie das gedachte Suturenkreuz (auch bei *Macrorhynchus Schaumburgensis*). Eine irgendwie wesentliche Verschiebung der Columella hat nicht stattgefunden und, da sie an das Trommelfell angeheftet war, so ist auch damit die Lage desselben annähernd fixirt. Ferner muss der Canalis ossis quadrati nach innen zu vom Trommelfelle ausmünden und zwar, nach Analogie mit lebenden Crocodilen, unmittelbar daneben. Drittens entspricht die rundliche Vorwölbung der Steinkerne bei V offenbar der erweiterten und bei *Alligator* wenigstens deutlich ausgehöhlten Vorderwand der Vorkammer zur Paukenhöhle, welche bei letzterem innen durch den rundlichen Eingang zum mittleren Ohr, aussen durch das schräg gespannte Trommelfell begrenzt wird. Die Insertionsstelle des letzteren ist bei *Alligator* im Bereiche des Quadratum durch eine halbkreisförmige Linie, eigentlich eine schwache Furche mit darauf folgender leichter Erhebung, gekennzeichnet. Eine solche Linie, eine Furche, kann man auch auf der Unterseite der vorliegenden Steinkerne verfolgen, von wo sie vorn in die tiefe Einsenkung zwischen Vorkammer und äusserem Gehörgang und zwar auf der äusseren Seite übergeht, hinten aber, nach parallelem Verlauf mit der ihr gegenüber liegenden Furche, auf der Oberseite verschwindet. Es sei noch bemerkt, dass ausserhalb dieser Demarcationslinie der Abdruck des Quadratum von Rillen und Runzeln bedeckt ist, genau so wie bei *Alligator* das Quadratum ausserhalb der Demarcationslinie des Trommelfelles von Längsrunzeln und Poren bedeckt ist. Aus alledem ziehe ich den Schluss, dass bei *Macrorhynchus Meyeri* (und, wie ich vorausschicken will, auch bei *Macrorhynchus Schaumburgensis*) das Trommelfell die in Textfig. 29 angedeutete Lage hatte. Es lag also nicht in einer Ebene mit der seitlichen Schädelwand, welche durch das Niveau der Fossa postorbitalis angegeben ist, sondern eingesenkt, im Grunde eines äusseren Gehörganges. Seine Insertionsstelle war aber noch nicht ringsum von Knochen umschlossen, sondern eine kleine Stelle der Hinterseite musste durch Weichtheile completirt werden. So ist auch der äussere Gehörgang hinten unvollständig und nur vorn, oben und unten von Knochen umwandet, ein Verhältniss, das an die Teleosaurier erinnert, wie wir später noch erörtern werden.

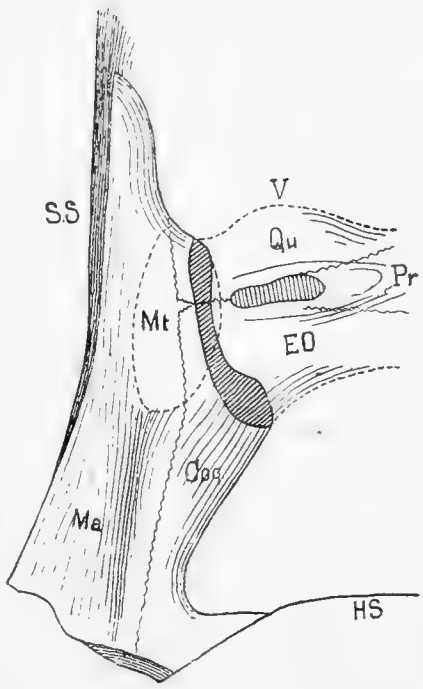


Fig. 29. Ausfüllung des äusseren Ohres von *Macrorhynchus Meyeri*. $^4/_5$ nat. Grösse. Ma = Mastoideum, EO = Exoccipitale, Qu = Quadratum, Pro = Prooticum, HS = Hintere Grenzlinie des Schädels, SS = Seitliche Grenzlinie des Schädels, C. o. q. = Canalis ossis quadrati V = Ausweitung der Vorkammer, Mt = Membrana tympani.

Auch ein äusseres Ohr, d. h. eine das Trommelfell von oben beschützende Hautfalte und eine schwächere untere, scheint vorhanden gewesen zu sein. Dollo hat die Ansicht ausgesprochen und ihre Begründung in

Aussicht gestellt[1]), dass das Vorhandensein eines solchen stets mit der Ausbuchtung des die Orbita und die seitliche Schläfengrube trennenden Knochenpfeilers verbunden war. Ist dies richtig und hat der Satz auch vice versa Gültigkeit, so würde *Macrorhynchus* jene als äusseres Ohr zu betrachtende Hautfalte zugekommen sein, denn jene „échancrure orbito-latérale", wie sie Dollo bezeichnet hat, ist in voller Deutlichkeit vorhanden. Es sprechen aber auch andere Gründe dafür. Die obere, stärkere Integumentfalte haftet bei lebenden Crocodilen an dem Aussenrande der horizontalen Platte des Mastoideum und zwar in einer Furche, die sich diesem Rande parallel bis zum Präfrontale und noch auf dessen hinteren Theil erstreckt. Diese Furche ist bei *Macrorhynchus* vorhanden. Die untere, schwächere Falte ist, umgekehrt wie die obere, vorn am kräftigsten und haftet hier an dem vorderen, stachelförmigen Ende des Quadratojugale. Wo dieser Stachel reducirt ist, schwindet auch die untere Falte, und an einem mir vorliegenden Alligator-Schädel[2]), welcher kaum eine Andeutung eines geringen Vorsprunges im Bereiche des Quadratojugale zeigt, war auch nur eine ganz geringe Integumentaufwulstung zu erkennen, welche dem oberen Rande des Quadratojugale folgte und in der Nähe des Präfrontale endigte. Die starke Ausbildung des Stachelfortsatzes bei *Macrorhynchus* scheint mir die Existenz auch einer unteren Falte sehr zu befürworten.

b. Beschreibung der Gehörgänge von *Macrorhynchus Schaumburgensis* v. Meyer. Taf. VIII [XXXVII], Fig. 4—7.

Der kleinste der beschriebenen Schädel enthielt sowohl die Ausfüllung der Gehirnhöhle wie der Gehörgänge völlig unversehrt und in situ. Ein glücklich geführter Schnitt mit der Steinsäge legte dieselben bloss, und, nachdem ein Gypsabguss genommen war, um die allgemeine Form dieser verschiedenen ursprünglichen Hohlräume zur Anschauung zu bringen, wurden die Steinkerne sorgfältig abgelöst und ein zweiter Ausguss gemacht, welcher nunmehr das ganze Schädeldach wiedergab. Die Ausfüllungen der Gehörgänge übertreffen die eben betrachteten von *Macrorhynchus Meyeri* an Schärfe insofern, als selbst die halbkreisförmigen Kanäle injicirt und erhalten geblieben sind, während allerdings die Nähte der an der Umwandung theilnehmenden Knochen oft nicht scharf hervortreten.

Die Ansicht von oben gewährt fast dasselbe Bild wie *Macrorhynchus Meyeri*. Man erkennt die Grenzen zwischen Mastoideum, Quadratum, Prooticum und Exoccipitale, ferner zwischen Parietale und Supraoccipitale. Den letzteren beiden gehören die auch hier stark entwickelten Cellulae epitympanicae an, welche von einem medianen Knochenpfeiler, z. Th. vom Parietale, z. Th. vom Supraoccipitale gebildet, durchsetzt wurden. Die vom Supraoccipitale umschlossene Luftzelle besass einen oberen engeren Abschnitt, dessen Spur wir an dem Ausguss in einem starken, länglichen, von einer Einsenkung umgebenen Wulst wiederfinden. In dem Winkel, welcher von den Nähten zwischen Parietale und Prooticum und zwischen Supraoccipitale und Prooticum gebildet wird, dringt ein spaltförmiges Loch tief in die Gesteinsmasse ein (Taf. VIII [XXXVII], Fig. 4, a), ein kleineres liegt gegenüber auf der Unterseite. Eine Verbindung der beiden konnte nicht nachgewiesen werden und war auch wohl nicht vorhanden; jedenfalls aber entsprachen ihnen vom Prooticum ausgehende Knochenzacken. Auch bei b und c derselben Figur sehen wir Aehnliches; die symmetrische Wiederholung auf der rechten Seite des Steinkernes beweist, dass dieses Verhalten ein normales ist. Der parietale Raum der epitympanischen Luftzelle ist relativ grösser als bei *Macrorhynchus Meyeri*; auf der Unterseite (Abdruck des Bodens dieser Zelle) fehlen die bei jenem beschriebenen Gesteinsspangen. Der occipitale Theil der Luftzelle endigt oben und seitlich sehr spitz, ohne aber in ein Divertikel verlängert zu sein.

Taf. VIII (XXXVII) Fig. 5 und 6 bringt das mittlere Ohr zur Anschauung; F. o bezeichnet auch hier

[1]) Bulletin du musée royal d'histoire naturelle de Belgique. Tome II. 1883. pag. 317.

[2]) Die specifische Bestimmung war mir bis jetzt unmöglich. Einige Besonderheiten, die mir bei der Untersuchung desselben aufgefallen sind, gedenke ich gelegentlich zu veröffentlichen.

die Fossa occipitalis, welche weniger gewölbt war als bei *Macrorhynchus Meyeri*; in Folge dessen ist auch die Abgrenzung gegen die Vorkammer der Paukenhöhle weniger scharf.

Unter der Fossa occipitalis liegt die Ausfüllung des Recessus scalae tympani, nach unten und oben durch tiefe Spalten, welche den horizontalen Lamellen des Exoccipitale entsprechen, begrenzt (Re in Fig. 5 u. 19). Es bezeichnet: F. l die Ausfüllung des Foramen lacerum posterius, welche mit der gleichartig bezeichneten Stelle der Gehirnhöhlenausfüllung zusammenhing, (Taf. VIII (XXXVII), Fig. 2 und 3), F. v das Foramen vasorum Hasse's, durch welches die Jugularis interna austritt. Während bei *Macrorhynchus Meyeri* die seitliche Endigung des Recessus scalae tympani durch die starken Vorwölbungen der Theile des Steinkerns, welche die Fossa occipitalis und den unteren Theil der Paukenhöhle repräsentiren, fast ganz verdeckt ist, liegt sie hier etwas freier; indessen ist auch hier die Herstellung eines Ductus oder einer Cellula exotympanica offenbar angebahnt. Ein aus dem Recessus scalae tympani seitlich in das Exoccipitale führender Kanal fehlt. Die Endigung der Columella ist durch das in situ befindliche Labyrinth verdeckt; dagegen ist das seitliche Ende auf beiden Seiten sichtbar. Die Columella war hier abgeplattet, im grössten Theile des Verlaufes aber drehrund (Fig. 4 u. 7 Co).

Der unter dem Recessus scalae tympani vortretende, runde Gesteinscylinder C. i. veranschaulicht den vom Exoccipitale gebildeten Theil des Kanales der Carotis interna, C. i' den Eintritt derselben in das Basisphenoid. Zwischen den bezeichneten Stellen liegt die pyramidenförmige Ausfüllung der dritten, tiefsten Abtheilung der eigentlichen Paukenhöhle, welche sich in die Eustachischen Röhren fortsetzt. Die dem Basioccipitale angehörende Partie ist auch hier selbstständig ausgebildet; sie zeigt an ihrer Spitze eine Bruchfläche, sodass die Existenz eines Canalis tympanicus posterior nicht ausgeschlossen ist. Leider ist dieser Theil auf der rechten Seite nicht vorhanden. Im Uebrigen ist die Bildung ganz ähnlich wie bei *Macrorhynchus Meyeri*, und wir haben wie dort in Taf. VIII [XXXVII], Fig. 5 Eu die obere Erweiterung der seitlichen Eustachischen Röhre zu erblicken.

Während bei *Macrorhynchus Meyeri* der vorderste und tiefste Theil des Cavum tympani durch eine fast vertical gestellte Platte dargestellt wird, welche durch eine starke und plötzliche Einsenkung von der Ausfüllung des Sinus rhomboidalis etc. geschieden ist, erscheint hier derselbe Theil als Kegel mit etwas elliptischer Basis, der sich seitlich viel weniger scharf heraushebt. Die erwähnte Einsenkung ist zwar vorhanden, aber ziemlich flach und zudem noch mehr verwischt durch eine cylinderförmige Gesteinsmasse, welche sich aus ihr erhebt und dem grösseren Kegel anschmiegt. Es treten also zwei Canales tympanici anteriores auf, von denen der vordere beim Uebertritt in das Prooticum und Quadratum sich rasch erweitert und nicht spalt-, sondern fast trichterförmig in die Paukenhöhle mündet.

Oberhalb dieser Mündung, im Bereiche des Prooticum sehen wir auf Taf. VIII [XXXVII], Fig. 9 den Canalis Fallopiae in die Paukenhöhle eintreten. Weiter vorn und noch etwas höher ist eine tiefe, durch eine Crista des Prooticum entstandene Rille sichtbar, welche von einer ziemlich voluminösen Gesteinsspange überbrückt wird. Anstatt einer Cellula quadratica, wie sie bei vielen lebenden Crocodiliden beobachtet ist, tritt hier also eine im Prooticum liegende Höhlung, eine „Cellula prootica", auf. In der Litteratur finde ich keine auf derartige Nebenräume bezügliche Angaben; jedoch beobachtete ich an Schädeln von Alligatoren eine ganz analoge Bildung, indem hier wie dort jene scharfe Leiste des Prooticum, welche weiterhin das Dach des Recessus cavi bildet, von einem Hohlgange durchbrochen ist (C. p), der zu den medianen oberen Luftzellen hinführt. Bei anderen Crocodiliden habe ich diesen Gang oder Tunnel nicht gesehen und glaube deswegen, dass er nicht zur Führung von Gefässen dient, sondern durch eine Wucherung der epitympanischen Lufträume entstanden ist. An der Gehörausfüllung von *Macrorhynchus Schaumburgensis* lässt sich auch der Recessus cavi und seine Verbindung mit dem Labyrinthe durch die Fenestra ovalis sehr klar verfolgen, während die Abbildung diese Verhältnisse nur undeutlich wiedergeben kann. Das Labyrinth selbst ist in einer Weise erhalten, die wohl als äusserste Vollendung palaeontologischer Ueberlieferung bezeichnet werden darf. Man erkennt seinen Zusammen-

hang mit dem Cavum tympani durch die beiden Fenster, die Eintrittsstelle des Gehörnerven, die halbkreisförmigen Kanäle und die sonstigen Abtheilungen mit grösster Deutlichkeit und gewinnt durch das instructive natürliche Injectionspräparat einen klareren Ueberblick über die Gestaltung dieses Theiles, als an macerirten und gesprengten Schädeln angestellte Untersuchungen gewähren können. Bemerkenswerth ist die bedeutende Grösse des die Cochlea repräsentirenden Theiles, an welchem auch der Anfang einer spiralen Drehung nicht zu verkennen ist. Da sich im Uebrigen bis in das Kleinste die von lebenden Crocodilen her bekannten Verhältnisse wiederholen, ist eine eingehende Beschreibung des inneren Ohres überflüssig.

Schliesslich sei auch hier auf die bedeutende Ausdehnung der sogen. Vorkammer aufmerksam gemacht, welche wie bei *Macrorhynchus Meyeri* fast ganz allmählich in die eigentliche Paukenhöhle übergeht und von der langen Columella durchzogen wird (Fig. 4, Co). Der Canalis ossis quadrati liegt ganz am seitlichen Ende des Hohlraumes und ist weit von dem Recessus scalae tympani getrennt. Alle Ausführungen über die äussere Ohrmündung, die Lage des Trommelfelles, den lückenhaften Abschluss des Canalis ossis quadrati etc., welche bei Gelegenheit der Beschreibung von *Macrorhynchus Meyeri* gemacht wurden, gelten wörtlich auch für *Macrorhynchus Schaumburgensis.*

Die vorstehende detaillirte Beschreibung lässt erkennen, dass das Gehörorgan der Macrorhynchen in den meisten Beziehungen sich leicht auf das der lebenden Crocodile zurückführen lässt. Es besteht wie bei diesen aus einem inneren Ohre, dessen Vestibulum, Cochlea etc. in einer von den bekannten drei Knochen Opisthoticum, Epioticum und Prooticum gebildeten Pyramide eingeschlossen ist, welche sich gegen die Paukenhöhle mit den zwei Fenstern, dem runden und dem ovalen, öffnet. Die Schnecke ist relativ gross, mit Beginn einer spiralen Drehung. Die Innenseiten der Labyrinthpyramiden zeigen einen gegen die Schädelhöhle gerichteten Durchlass für den Aquaeductus vestibuli.

Die Paukenhöhlen sind durch weite, im Schädeldach und im Exoccipitale sich ausbreitende, luftführende Hohlräume mit einander verbunden und stehen ausserdem durch Kanäle, welche aus dem vorderen und tiefsten Theile abgehen, mit dem ebenfalls luftführenden intertympanischen Kanalsystem und durch einen erweiterten, hinten und innen gelegenen, trichterförmigen Raum, den Sinus rhomboidalis, mit den seitlichen Eustachischen Röhren in Verbindung. Der Recessus cavi bildet eine wenig geräumige Vertiefung im Bereiche des vestibularen Fensters, welches durch das stapediale Ende der Columella verschlossen ist, und wird vorn und oben von dem Anfange des Canalis Fallopiae durchbrochen. Der Recessus scalae tympani ist eine hinten, oben und unten von Knochen umwandete, sehr selbstständige Abtheilung der Paukenhöhle, welche sich durch das spaltförmige Foramen lacerum posterius s. jugulare in die Schädelhöhle öffnet, durch die Fenestra rotunda mit der Labyrinthpyramide communicirt und seitlich das Foramen vasorum zeigt. Den zwischen dem seitlichen Ende des Recessus scalae, resp. der seitlichen Endigung der epitympanischen Luftzellen und der Fossa exoccipitalis einerseits und dem Trommelfelle andrerseits gelegenen Raum kann man als Vorkammer der Paukenhöhle bezeichnen. In diese mündet, unmittelbar median vom Trommelfell, der weite Canalis ossis quadrati. Das System der Eustachischen Röhren besteht aus einem weiten mittleren Kanal, welcher vom Basisphenoid und Basioccipitale fast zu gleichen Theilen umschlossen wird und jedenfalls in seiner im Basisphenoide gelegenen, vorderen Abzweigung Verbindungsgänge aus der Paukenhöhle empfängt (über den nach hinten im Basioccipitale verlaufenden Theil ist vorderhand nichts bestimmtes auszusagen, doch fehlen bei der einen Art jedenfalls die Verbindungsgänge mit der Paukenhöhle) und aus den seitlichen Eustachischen Röhren, welche nach kurzem Verlaufe zwischen Basioccipitale und Basisphenoid auf der Grenze derselben beiden Knochen sich spaltförmig nach aussen öffnen und durch Rillen bis zur mittleren Eustachischen Oeffnung weiter geführt werden. Das Trommelfell liegt im Grunde eines äusseren Gehörganges und ward wahrscheinlich von zwei muskulösen Hautfalten (dem äusseren Ohre) geschützt.

Die aufgezählten Charaktere sind sämmtlich solche, die sich bei allen heutigen Crocodiliden finden und nur innerhalb bestimmter Grenzen schwanken, je nach den verschiedenen Gattungen.

Von allen lebenden Crocodiliden sind die Macrorhynchen durch folgende Eigenschaften ihrer Gehörorgane unterschieden:

1. Die oberen epitympanischen Luftzellen sind nicht scharf von der Paukenhöhle abgesetzt, sondern gehen in ihrer vollen Breite in diese über.

2. Die Paukenhöhle lässt sich nicht scharf in eine Vorkammer und eine Paukenhöhle s. str. zerlegen, sondern beide Theile gehen, besonders bei *Macrorhynchus Schaumburgensis*, in einander über.

3. Das Trommelfell, resp. die äussere Ohröffnung, lag sehr weit vom inneren Ohre entfernt, wie die Länge der Columella beweist. Der seitliche Theil der Paukenhöhle (die Vorkammer) ist also sehr gestreckt, weswegen der Recessus scalae tympani verhältnissmässig klein erscheint.

4. In Folge dieses Verhaltens der Vorkammer liegt der Canalis ossis quadrati nicht dicht neben dem Recessus scalae tympani, sondern seitlich und weit von ihm getrennt.

5. Dieser Kanal ist auch an der nach aussen gewendeten Seite nur mangelhaft von Knochen umschlossen.

6. Dieselbe weniger ausgedehnte Verbindung des Mastoids mit dem Quadratum und Exoccipitale lässt auch eine Verbindung des äusseren Gehörganges mit der Hinterseite des Schädels zu (natürlich nur an dem von Weichtheilen befreiten Schädel), sodass schliesslich auch das Trommelfell an einer kleinen Stelle hinten nicht an Knochen inserirt ist.

7. Hintere tympanische Kanäle, d. h. eine Verbindung der Paukenhöhle mit der basioccipitalen Ausstülpung des intertympanischen Ganges, fehlen oder sind nur ganz schwach entwickelt.

In allen diesen Verhältnissen liegt kein fundamentaler Unterschied. Die Punkte 2—4, welche am meisten in die Augen fallen, beruhen nur auf einer Streckung der die Paukenhöhle umschliessenden Knochen, oder vielmehr dieselben Knochen, welche bei *Macrorhynchus* und noch älteren mesozoischen Crocodilen stark in die Breite gedehnt erscheinen, sind bei den lebenden Vertretern, in Folge veränderter Ansprüche an die Muskulatur und Uebertragung der Hauptleistung an andere Muskeln als vordem, verkürzt worden. Was die Entwickelung der epitympanischen Luftzellen und der hinteren tympanischen Kanäle anbelangt, so bemerkt man gerade in dieser Beziehung bei den lebenden Crocodilen eine grosse Neigung zu Abänderungen. Eine eingehendere Verbindung des Mastoids mit dem Quadratum und Exoccipitale durch die weitere Ausbildung schon jetzt vorhandener, einander entgegenstrebender Leisten würde auch Punkt 6 aus der Liste der Unterschiede streichen. Wenn nun auch keiner dieser Unterschiede gegen die vorher namhaft gemachten Uebereinstimmungen in die Wagschale fallen kann, so sind sie doch von hoher Bedeutung, weil sie sämmtlich in noch entlegenere Zeiten zurückgreifen und die Verbindung mit den tiefer stehenden Teleosauriern andeuten.

Untereinander verhalten sich die beiden Macrorhynchen, wenn man von rein dimensionalen Charakteren absieht, besonders in folgenden Eigenschaften abweichend:

1. *Macrorhynchus Schaumburgensis* hat eine weniger scharf abgesetzte Fossa exoccipitalis als *Macrorhynchus Meyeri*.

2. *Macrorhynchus Schaumburgensis* besitzt jederseits 2 Canales tympanici anteriores, welche trichterförmig in die Paukenhöhle münden; *Macrorhynchus Meyeri* besitzt jederseits nur einen spaltförmig mündenden Kanal.

3. Der Vorsprung des Quadratum, welcher die Mündung der genannten Kanäle vom Sinus rhomboidalis trennt, d. h. von der am meisten unten, hinten und innen gelegenen Abtheilung der Paukenhöhle, aus welcher die Eustachischen Röhren abgehen, ist bei *Macrorhynchus Schaumburgensis* geringer ausgeprägt.

4. *Macrorhynchus Schaumburgensis* besitzt eine Cellula prootica, welche *Macrorhynchus Meyeri* fehlt.

5. Die oberflächlichen Kanäle, welche bei *Macrorhynchus Meyeri* das den Boden der Cellula epitympanica bildende Supraoccipitale durchziehen, fehlen *Macrorhynchus Schaumburgensis.*

Die nahe, in der weiter oben behandelten Osteologie der Schädel überall hervortretende Verwandtschaft der beiden *Macrorhynchus*-Arten wird durch die Geringfügigkeit dieser Unterschiede aufs Neue bestätigt.

Von allen Punkten könnte man nur auf 2 und 4 Gewicht legen, aber es ist schon gezeigt worden, dass sehr nahe stehende lebende Formen in diesen Punkten ebenfalls differiren. Das früher skizzirte Schema des Verlaufes der „Eustachischen" Communicationen wird am beständigsten von den Gattungen *Crocodilus* und *Gavialis* innegehalten, während sämmtliche Alligatoriden in dieser Beziehung mannigfaltigen Schwankungen unterworfen sind, die soweit gehen können, dass ein vorderer intertympanischer Kanal ganz fehlt und die vom Cavum tympani ausgesendeten Divertikel den weiten intertympanischen Raum gar nicht erreichen, sondern sich unterhalb der Sella turcica direct vereinigen. Gegenüber solcher Reduction können andrerseits Vermehrungen der tympanischen Gänge auftreten, wie dieses VAN BENEDEN ausführlich darlegt. Derselbe Gelehrte erklärt dieses Verhalten durch eine „Tendenz zur Bildung secundärer Divertikel des mittleren Ohres", welche mit der aquatilen Lebensweise der Thiere in Verbindung stehe. „Da diese Schleimhautausstülpungen überall die Oberfläche der Knochen auskleiden, so müssen die von aussen kommenden Schallwellen, die sich den Schädelwandungen mittheilen, während das Thier taucht, sich leicht auf die in den Paukenhöhlen eingeschlossene Luft übertragen und mittelst dieser zum Trommelfell gelangen." Ob dies die richtige Erklärung ist, wird wohl nicht leicht zu entscheiden sein; ich will aber doch auf die Thatsache aufmerksam machen, dass die Alligatoren, welche ein am wenigsten aquatiles Leben führen, die reichste Mannigfaltigkeit solcher secundärer Divertikel zeigen und andrerseits die ältesten, rein aquatilen Formen, wie *Pelagosaurus*, *Steneosaurus*, nicht einmal eine Andeutung epitympanischer Luftzellen besitzen. Jedenfalls unterliegen die secundären Ausläufer der Paukenhöhle, wie auch der intertympanischen Rachenausstülpung von einer gewissen Höhe der Ausbildung ab Variationen, welche nicht von dem Gesichtspunkte einer continuirlichen Entwickelung aus betrachtet werden dürfen, sondern die eintreten oder wegfallen können, je nachdem die Lebensbedingungen oder die Lebensweise des Thieres sich ändern. Die Alligatoriden sind — das geht aus dem paläontologischen und geologischen Befunde wohl hervor — die jüngsten und zugleich die am meisten differenzirten Crocodile, und dennoch lassen sich nach der Ausbildung der Paukenhöhle manche gewichtige Vergleichspunkte zwischen ihnen und den langschnauzigen Macrorhynchen der Wealden-Zeit finden. Die Ausdehnung der Cellulae epitympanicae, welche ausser dem Supraoccipitale auch das Parietale durchwuchern, die Ausbildung des knöchernen Recessus scalae tympani zu einer fast isolirten Pyramide in Folge einer sich anbahnenden Cellula exotympanica, das Auftreten einer Cellula prootica, die Entwickelung des unter dem Recessus scalae gelegenen, in den Sinus rhomboidalis führenden Theiles der Paukenhöhle — alles das sind Charaktere, denen man eher bei Alligatoriden zu begegnen erwartet, als bei Verwandten von Crocodil und Gavial. Trotzdem würde es ein Fehlgriff sein, hieraus eine nähere Beziehung zwischen Alligatoren und *Macrorhynchus* abzuleiten, denn der sonstige osteologische Befund lässt in den letzteren ohne Zweifel Vorläufer der Tomistomiden erkennen, deren einzige lebende Art, ein Crocodil von alterthümlichem Typus, in vielen wichtigen Eigenschaften mit *Macrorhynchus* übereinstimmt.

Nachdem wir nunmehr die Beziehungen der Macrorhynchen zu den lebenden Crocodilen festgestellt und geprüft haben, wird es von Interesse und für die Gewinnung einiger weiterer allgemeiner Gesichtspunkte nothwendig sein, unsere Augen rückwärts, auf die ältesten Vertreter der Crocodilier, auf die liassischen Teleosauriden zu wenden. Die berühmten Funde von Curcy, wo sich in einem weichen Mergel die einzelnen Kopfknochen eines *Pelagosaurus typus* theilweise ganz disarticulirt, theilweise derart erhalten fanden, dass sie mit leichter Mühe von einander getrennt werden konnten, lieferten das Material, welches der ältere DESLONGCHAMPS

eingehend und meisterhaft bearbeitet hat[1]). Leider hat er in Folge ungenügenden Vergleichsmateriales bei der Deutung der zum Gehörorgane in Beziehung tretenden Theile nicht immer das Richtige getroffen, wie auch seine Auffassung der entsprechenden Theile bei lebenden Crocodilen nicht frei von Irrthümern ist. Wenn ich im Folgenden hier und da auf einige dieser Fehler hinzuweisen mir erlaube, so hoffe ich dadurch nur die Benutzung des wichtigen Werkes zu erleichtern, von dessen Bemängelung ich weit entfernt bin. Wir können den Ueberblick über das Gehörorgan des *Pelagosaurus typus* und der sich anschliessenden Formen wiederum in vier Abschnitte zerlegen:

1. Inneres Ohr (Labyrinthkapsel etc.).
2. Mittleres Ohr.
3. System der Eustachischen Röhren und der lufthaltigen intertympanischen Räume.
4. Aeussere Ohröffnung.

Ueber das innere Ohr ist am Wenigsten bekannt. Es liegt in einer Kapsel, welche stark in die Schädelhöhle vorspringt und von dem Exoccipitale (resp. Opisthoticum), Supraoccipitale (resp. Epioticum) und Prooticum zusammengesetzt wird. Auch bei diesen alten Thieren erhielten sich Epioticum und Opisthoticum nicht als selbstständige Knochen. Die Vestibular-Höhlung[2]) ist relativ eng, während sie sich bei lebenden Crocodilen auf Kosten der bogenförmigen Gänge bedeutend erweitert und dadurch Platz für die Entfaltung eines stärkeren Cavum perilymphaticum gewonnen wird. Die der Cochlea entsprechenden Theile scheinen stark reducirt zu sein.

Das mittlere Ohr erstreckt sich von der seitlichen Ohröffnung bis zu der Labyrinthkapsel und bildet eine geräumige Paukenhöhle, welche aber hinten aussen nicht knöchern geschlossen ist, sondern sich unter dem seitlichen Flügel des Exoccipitale nach hinten öffnet. Nur diese kurze, von dem seitlichen Flügel etwas überdachte Umbiegungsstelle kann man als Homologon eines Canalis ossis quadrati auffassen[3]). Derselbe war also nur innen, z. Th. oben und unten, knöchern umwandet. Ein in der Hinterwand der Paukenhöhle sichtbares Loch communicirt mit einem der Löcher auf der Hinterseite des Exoccipitale und es ist dieser

---

[1]) Mémoires de la Société Linnéenne de la Normandie. Tome XIII. 1864. pag. 96ff.

[2]) Deslongchamps bezeichnet diese Hohlräume stets als zur Paukenhöhle gehörend („grande cellule de la cavité tympanique", „partie d'une des sinuosités de la cavité tympanique"). Der Satz: „Remarquez que cette sinuosité est simple dans les Téléosauriens et qu'elle ne s'étend pas dans la partie supérieure interne de l'occipital latéral, ainsi que cela a lieu dans les Crocodiliens" (l. c. pag. 109) ist mir unverständlich. Soll daraus hervorgehen, dass bei den lebenden Crocodilen eine directe Verbindung des Binnenraumes der Labyrinthkapsel mit der Fossa exoccipitalis resp. den Cellulae epitympanicae existirt?

Auf t. 4. f. 9—14 wird das isolirte Prooticum (Rocher) abgebildet, jedoch für die hier nothwendige minutiöse Vergleichung leider zu unklar. Die f. 13 müsste sich an t. 3, f. 18, das Exoccipitale in der Vorderansicht darstellend, anschliessen, jedoch wird man vergeblich versuchen, die auf die beiden Knochen entfallenden Theile der Labyrinthpyramide zur Deckung zu bringen. Die mit 15 bezeichnete Höhlung in t. 4, f. 13 nennt Deslongchamps „Intérieur de la cavité tympanique"; da aber die dicke, sie nach hinten abgrenzende Wandung von den halbkreisförmigen Kanälen durchbohrt wird, kann man sie nur als den vorderen Theil des Labyrinthraumes auffassen. Da aber dann derselbe unverhältnissmässig gross und zugleich im Innern in ganz ungewöhnlicher Weise getheilt wäre, so glaube ich eher an einen Fehler in der Zeichnung.

[3]) Bekanntlich wird der letzte Theil der Bahn, welcher vom Stamme des Facialis durchlaufen wird und senkrecht von vorn nach hinten durch das Exoccipitale führt, von den meisten Autoren nach Analogie mit höheren Thieren als Aquaeductus Fallopiae und die Ausmündung als Foramen stylomastoideum bezeichnet. Es ist also irrig, wenn Deslongchamps den Canalis ossis quadrati, welcher von der Jugularis externa, der Arteria temporalis und einem mit einem Sympathicus-Ast zu einer Jacobson-schen Anastomose verbundenen Zweige des Trigeminus durchzogen wird, als Aquaeductus Fallopiae bezeichnet und ihm dessen Functionen beilegt. Einen noch grösseren Irrthum begeht er aber, indem er fast die ganze Paukenhöhle, welche an und für sich mit dem Canalis ossis quadrati gar nichts zu thun hat, für die Fortsetzung dieses Aquaeductus Fallopiae erklärt (pag. 28, 108, 109 u. a.). Dadurch ist eine vollständige Verschiebung des Thatbestandes eingetreten. Seine Paukenhöhle (cavité tympanique) entspricht fast ganz dem eigentlichen inneren Ohre, sein Aquaeductus Fallopiae der Paukenhöhle und ein Kanal, der durch das Exoccipitale von hinten in die Paukenhöhle führt, dem eigentlichen Aquaeductus Fallopiae.

Kanal, der als hinterer Theil des Aquaeductus Fallopiae, in welchem der Stamm des Facialis läuft, betrachtet werden kann.

Sehr interessant ist es, dass bei *Pelagosaurus* der erste Anfang zu der knöchernen Umgrenzung eines Recessus scalae tympani sich herausbildet, in Form eines scharfen, blattförmigen Vorsprunges, welcher der Längsaxe der Paukenhöhle parallel läuft (l. c. t. 3, f. 18). Darunter liegt ein dreiseitiges Feld des Exoccipitale, welches nach innen von der Carotis interna, weiter nach aussen von einem Loche durchbrochen wird, welches ich für analog dem Foramen vasorum halte. Dieselbe dreieckige Fläche tritt auch noch bei *Macrorhynchus* unter dem Recessus scalae hervor, während bei den lebenden Crocodilen dieser Theil des Exoccipitale sehr reducirt resp. in den von den seitlichen Eustachischen Röhren und den Canales tympanici posteriores gebildeten Sinus rhomboidalis hineingezogen wird. Weiter vorn mündet hier im Prooticum ein schmaler Gang aus, der einem Canalis tympanicus anterior homolog ist. Die Form des Prooticum ist ziemlich abweichend, weil es als Begrenzungsknochen der Schläfengrube eine andere Rolle spielt; auch fehlt ihm der Processus squamosus, den ich übrigens auch z. B. bei einem jungen *Jacare* nicht entwickelt gefunden habe. Ueber die Labyrinthfenster geben die Deslongchamps'schen Abbildungen keinen Aufschluss. Als wichtig für die Gestalt des mittleren Ohres muss noch hervorgehoben werden, dass jede Spur von Cellulae epitympanicae fehlt und die Paukenhöhlen nur unter der Sella turcica in Verbindung treten. Wir kommen hiermit auf das Gebiet der intertympanischen Räume zu sprechen. Diese münden zunächst im Rachen mittelst eines umfangreichen Foramen intertympanicum, dem sich ein kurzer, aufsteigender Kanal anschliesst. Dieser geht weiter oben in eine horizontal gestreckte Höhlung über, welche bei *Pelagosaurus* durch einen schwachen Vorsprung in zwei Theile geschieden ist, welche man als Canales tympanici (anterior und posterior) zu bezeichnen hat. Soweit ist alles klar; nur über die Verbindung mit der Paukenhöhle herrscht noch Ungewissheit, da Deslongchamps's Darstellung nicht frei von Unsicherheiten ist. Er lässt nämlich einmal Verbindungskanäle zur Paukenhöhle augenscheinlich (besonders deutlich an f. 2 auf t. 2) aus dem im Basisphenoide liegenden Theile abgehen und die hintere, im Basioccipitale liegende Ausstülpung blind endigen, während er an einer anderen Stelle von einer Doppelöffnung in die Paukenhöhle im basioccipitalen Theile spricht[1]).

Jedenfalls kann darüber kein Zweifel herrschen, dass die intertympanischen Räume mit der Paukenhöhle in Verbindung stehen, und das ist typisch für Crocodilier und spricht weit schlagender für die Verwandtschaft der Teleosaurier mit den heutigen Crocodilen, als die niedrigere Ausbildung der äusseren Ohröffnung dagegen oder gar für eine Verwandtschaft mit Schildkröten. Deslongchamps legt grosses Gewicht auf die geräumige Communication der beiden Paukenhöhlen unterhalb der Sella turcica, welche er mit Unrecht den lebenden Crocodiliden abspricht. „Dans les Crocodiliens, cette communication est un simple pertuis qui traverse le sphénoïde d'un coté à l'autre, et que le ptérygoïdien ne concourt pas à former." Besonders bei

[1]) Aus der von Deslongchamps (l. c. pag. 22) gegebenen Beschreibung der intertympanischen Kanäle bei lebenden Crocodilen würde hervorgehen, dass der mittlere Kanal im Basisphenoide sich in zwei Aeste theilt, welche links und rechts zur Paukenhöhle ziehen; während seines Verlaufs zwischen Basisphenoid und Basioccipitale giebt der mittlere Kanal ferner nach hinten eine in das Basioccipitale blind endigende Ausstülpung ab, und einen ebensolchen blinden Kanal sendet er weiter oben in das Basisphenoid. Wir haben oben dargelegt, dass in Wahrheit der Verlauf der Kanäle ein anderer ist. Vergl. ferner folgende beiden Stellen.

l. c. pag. 26. „Dans les Téléosauriens, le canal du trou médian, destiné à la trompe d'Eustache moyenne, est plus large que dans les Crocodiles; il est aussi plus court. On voit parfois, en son fond, les deux ouvertures par lesquelles il communique dans la cavité tympanique. Le canal récurrent qu'il envoie dans l'occipital inférieur est large et fort court." l. c. pag. 105. „Occipital inférieur. Face inférieure. Elle est étroite et concave en avant, où elle montre un grand trou en forme d'entonnoir au fond duquel se voient deux autres trous, ou bifurcations du canal de la trompe d'Eustache moyenne, que se sépare en deux avant de s'ouvrir dans la cavité tympanique. Au-dessus de ces trous et dans l'épaisseur de l'os est un large et court canal dirigé en arrière, où il se termine en cul-de-sac."

Alligatoriden münden aber die Canales tympanici anteriores in einen grossen, gemeinschaftlichen Hohlraum, welcher sogar zuweilen von jeder Communication mit dem intertympanischen Systeme abgeschlossen ist (Textfig. 20 A). Aus diesem Hohlraume ziehen nicht allein die pneumatischen vorderen Kanäle zur Paukenhöhle, sondern es gehen auch kleine Kanäle nach unten in die Pterygoidea hinein[1]), sowie nach oben in die Alisphenoide, welche wohl Gefässe beherbergen.

Rechnet man den von uns erwähnten Fall hinzu, dass die Verbindung der subpituitaren Hohlräume, wie wir sie bezeichnen wollen, mit dem intertympanischen Systeme ganz unterbrochen ist, ein Fall, der übrigens auch in dem Textfig. 21 abgebildeten Schädel von *Alligator palpebrosus* eingetreten zu sein scheint, so ergiebt sich ein grosser Spielraum für die Ausbildung dieser Hohlräume. VAN BENEDEN gelangte auf Grund der von ihm untersuchten Schädel von Crocodiliden zu dem Schlusse, dass das System der intertympanischen Gänge bei den Alligatoren auf gleichsam embryonaler Stufe stehen geblieben sei und führt weiter aus[2]): „L'examen des dispositions embryonnaires plus ou moins complètement conservées chez les Caïmans permet de supposer, au contraire, que le système des communications médianes entre les deux oreilles moyennes et le pharynx s'est constitué aux dépens de deux catégories d'organes: d'une part un cul-de-sac rétropharyngien primitivement unique et médian, développé dans la base du crâne; d'autre part des diverticules multiples de la muqueuse tympanique, qui sont venus s'ouvrir secondairement dans la cavité rétropharyngienne médiane. Chez les Caïmans la dualité primitive de l'appareil est encore apparente; des culs-de-sac inutiles, physiologiquement parlant, persistent pendant toute la durée de la vie; chez les Crocodiles et les Gaviales ces culs-de-sac ont disparu et le tout est parfaitement confondu en un système de conduits aérifères se divisant régulièrement par voie dichotomique". (Textfig. 28.) Diese vermuthete ursprüngliche Zweitheilung scheint mir durch das von mir beobachtete Fehlen jeglicher Verbindung zwischen der Cavitas intertympanica bei gewissen Alligatoren sowie, wenn ich die Ausführungen PARKER's recht verstehe, durch den embryologischen Befund bewiesen zu werden. Auch bei den älteren fossilen Typen lässt sich eine weniger ausgiebige Verbindung des intertympanischen Raumes mit der Paukenhöhle und eine bedeutendere, selbstständigere Entfaltung der subpituitaren Räume als bei Crocodilen und Gavialen nachweisen. Bei *Teleosaurus eucephalus* SEELEY ist der subpituitare Raum ganz selbstständig, der Canalis intertympanicus anterior schwach entwickelt; bei *Pelagosaurus typus* endigt die grosse, in einen occipitalen und einen sphenoidalen Theil differenzirte Cavitas intertympanica vorn und hinten blind, steht nach DESLONGCHAMPS nur durch 2 Foramina mit der Paukenhöhle in Verbindung und schiebt sich mit dem vorderen geschlossenen Ende zwischen die Sella turcica und den subpituitaren Raum, welcher hier wohl mehr als eine Erweiterung der oben beschriebenen, von der Paukenhöhle nach den Pterygoidea ziehenden Kanäle aufzufassen ist, während der eigentliche subpituitare Raum schon in die Cavitas intertympanica hineingezogen ist. Bei *Teleosaurus cadomensis* fehlt die zwischen Basisphenoid und Pterygoid liegende Höhlung; die Cavitas intertympanica ist noch weniger differenzirt als bei *Pelagosaurus*, steht aber durch einen Gang, der jederseits aus der sphenoidalen, dem subpituitaren Hohlraume entsprechenden Partie sich abzweigt, mit der

[1]) Die nach unten ziehenden Kanäle beschreibt VAN BENEDEN (l. c. pag. 512.) folgendermaassen: „Au point où le canal sphénoidal se bifurque pour donner naissance aux canaux tympaniques antérieurs droit et gauche, un conduit osseux se détache du canal sphénoidal, descend sur la ligne médiane, dans le corps du sphénoïde qu'il traverse verticalement et se divise en deux branches. Celles-ci fournissent chacune un rameau collatéral qui débouche par un petit orifice dans la fosse pterygoïdienne à la limite entre le corps du sphénoïde et le pterygoïdien. Après avoir fourni ce rameau, les branches principales pénètrent dans les ptérygoïdiens à travers lesquels elles continuent leur trajet descendant, pour aller déboucher dans la partie postérieure des fosses nasales. — Chez les Gavials le même canal descendant existe. — Dans une grande tête d'*Alligator sclerops* ces conduits vasculaires, au lieu de s'aboucher dans l'oreille moyenne, par l'intermédiane des canaux tympaniques antérieurs — s'ouvrent directement dans la cavité tympanique, tout près du point où la seconde portion du canal carotidien part de cette cavité."

[2]) l. c. pag. 519.

Paukenhöhle in Verbindung. Vorn und hinten endigt die Höhlung blind[1]). Bei *Macrorhynchus* sind mehrere vordere tympanische Gänge vorhanden, welche zu einem Canalis intertympanicus anterior convergiren, ohne einen grösseren subpituitaren Hohlraum zu durchlaufen; dagegen fehlen hintere Canales tympanici. Ein gesetzmässiges Fortschreiten von einer niederen zu einer höheren Stufe der Ausbildung kann man nur darin finden, dass die retropharyngeale Ausstülpung, die Cavitas intertympanica, in immer stärkere Verbindung mit der Paukenhöhle gebracht wird, während im übrigen ein tendenzloser Wechsel herrscht, der wahrscheinlich am meisten von der Lebensweise beeinflusst wurde. Auffallend ist, dass sich bei den geologisch jungen Alligatoren Verhältnisse finden, welche morphologisch ein älteres Entwicklungsstadium charakterisiren, als es die entsprechenden Organe der Crocodile und Gaviale zeigen. VAN BENEDEN bezeichnet die Beziehung zwischen den beiden Gruppen treffend mit folgendem Bilde[2]): „Il y a, entre le système intertympanique des Caïmans et celui des Crocodiles proprement dits la même différence qu'entre un fleuve inculte, dont les eaux, au lieu de couler entre deux rives bien parallèles, se répandent inutilement en méandres peu profonds et un fleuve remanié par les mains de l'homme, parfaitement endigué et dont le lit régulier se trouve, en tous les points de son parcours, délimité par des digues parallèles et d'autant plus écartées l'une de l'autre qu'on les observe plus près de l'embouchure". Ich möchte aber glauben, dass der Uebergang von der aquatilen zu der amphibischen oder mehr terrestrischen Lebensweise hier eine grosse Rolle gespielt hat und es mehr eine Folge des gleichmässigen Beharrens in demselben Elemente ist, welche die Verbindungswege zwischen der Paukenhöhle und dem intertympanischen System bei den aquatilen Crocodilen und Gavialen allmählich nach einem Schema befestigt hat, während dieselben Organe bei den bald auf dem Lande liegenden oder am Ufer ihre Beute suchenden, bald im Wasser sich bewegenden Alligatoren gewissermaassen gelockert sind und den äusseren Einflüssen mehr nachgeben. Die Fälle, wo die Verbindung des vorderen Theiles des intertympanischen Raumes mit der Paukenhöhle aufgehoben ist, möchte ich lieber als einen Rückschlag, denn als einen ursprünglichen, aus weit zurückliegenden Zeiten bewahrten Zustand auffassen, da die Alligatoren, wie gesagt, anscheinend viel später auftreten als die langschnauzigen Crocodiliden und auch unter diesen schon bei den ältesten Vertretern eine derartige Verbindung hergestellt ist.

Nach der Betrachtung der intertympanischen und tympanischen Kanäle, welche gemeinsam in der sog. mittleren Eustachischen Röhre ausmünden, muss ich noch mit einigen Worten auf die seitlichen, eigentlichen Eustachischen Röhren eingehen. Nach dem Vorgange HUXLEY's hat man einen durchgreifenden Unterschied zwischen den heutigen Crocodilen, resp. ihren unmittelbaren Vorläufern, den *Eusuchia*, und den mesozoischen *Mesosuchia* darin zu finden geglaubt, dass bei ersteren die seitlichen Eustachischen Röhren von knöchernen Wandungen eingeschlossen sind, während bei den *Mesosuchia* die membranösen Tuben nur in einer Rinne liegen sollten. Mir scheint dieses Merkmal den Anforderungen einer präcisen Diagnose nicht zu genügen, da es sich nur um eine geringere oder stärkere Ausbildung eines bei allen Crocodiliden gegebenen Verhältnisses handelt. Die Mündung der Eustachischen Röhre in die Paukenhöhle ist stets von Knochen umgeben, ihre Vereinigung mit der intertympanischen oder mittleren Eustachischen Röhre und die unmittelbar vorhergehenden Theile liegt stets frei in einer Rinne; nur der Grad der Bedeckung des dazwischenliegenden Tractus steigert

[1]) Ohne eine Parallele zwischen Ontogenie und Phylogenie suchen zu wollen, möchte ich doch darauf aufmerksam machen, dass Crocodilembryonen, wie sie PARKER abbildet (Transactions of the Zoological Society of London. Vol. XI. Part 9, t. 65, f. 7; t. 69, f. 6—8) in Bezug auf die erwähnten Organe grosse Aehnlichkeit mit den besprochenen Pelagosauren und Teleosauren zur Schau tragen. Die sog. mittlere Eustachische Tube tritt hier zuerst in einen Hohlraum des Basisphenoids, der sich bald auch rückwärts in das Basioccipitale verlängert. Die Verbindung mit der Paukenhöhle erfolgt etwa auf dieser Stufe, etwas später die Pneumatisirung der Schädeldachknochen. Den ganzen Complex der Paukenhöhle, der Eustachischen Tuben und der intertympanischen Hohlräume fasst PARKER als das Derivat der ersten, postoralen Kiemenspalte auf.

[2]) l. c. pag. 520.

sich im Allgemeinen von den ältesten bekannten Pelagosauren etc. bis zu den lebenden Crocodilen nach Maassgabe der Umformung bestimmter Knochen, auf die wir noch zu reden kommen werden. Die Einbettung der seitlichen Eustachischen Röhren in Knochentheile ist also weder ein Merkmal, welches nur für die sog. eusuchen Crocodile gilt und mithin als ein neu hinzutretendes Charakteristicum für die Diagnose dieser Gruppe verwerthbar wäre, noch besitzt es einen streng evolutionistischen Werth, der einen Maassstab für die erreichte Höhe der Entwickelung abgeben könnte, falls man überhaupt derartige transitorische, in beständigem Fluss befindliche Merkmale für eine systematisch-zoologische Gruppirung verwerthen will.

Auch bei den lebenden Crocodilen erfolgt die Führung eines Theiles der membranösen Tuben in einer einfachen Furche, die z. B. bei *Tomistoma* sich sehr weit nach oben zieht, während andrerseits bei den von mir untersuchten Macrorhynchen schon ein bedeutender Theil der Eustachischen Röhren von Knochen (Basioccipitale und Basisphenoid) eingeschlossen ist. Auch bei *Pelagosaurus* verläuft ein Theil der seitlichen Eustachischen Tuben in einer von Basioccipitale und Basisphenoid gebildeten knöchernen Bahn, wie aus den Ausführungen Deslongchamps's deutlich hervorgeht. Folgendes sind seine eigenen Worte: „Les trous ou canaux latéraux, pour les trompes latérales, sont fort courts; mais, au lieu de s'ouvrir tout-à-fait en arrière et très près du trou médian, ils en sont séparés par les gros tubercules (pl. I. Fig. 3 et 4) placés sur les côtés au-dessous du condyle de l'occipital, destinés à des insertions musculaires; les trous sont rejetés au côté externe de ceux-ci, et se trouvent placés en 4, 4, pl. I, Fig. 3, à un point de réunion que concourent à former le sphénoïde (V), l'occipital inférieur (Z) et l'occipital latéral (Y). On pourrait se demander quelle était, chez le fossile, la condition des trompes membraneuses latérales; l'absence des parties molles pourrait laisser de l'incertitude à cet égard; mais on voit deux gouttières, même Figure 3, 3, s'étendant transversalement du trou médian 2, aux trous latéraux 4, 4, en passant au dessous et en devant des gros tubercules pour insertions musculaires. Elles sont plus ou moins marquées, suivant les espèces; elles sont surtout très évidentes sur le *Teleosaurus temporalis*. Il n'est pas douteux qu'elles ne fuissent destinées à loger les tubes membraneux allant des trous latéraux au trou médian et que cette singulière conformation était commune aux Crocodiliens et aux Téléosauriens: seulement ces tubes devaient être plus longs chez ceux-ci, ainsi que je l'ai expliqué précédemment“ [1]).

Auch der jüngere Deslongchamps [2]) verbreitet sich mehrfach über die seitlichen Eustachischen Kanäle bei den Teleosauriern, unter Betonung der Uebereinstimmung, welche in diesem Punkte zwischen den mesozoischen und den lebenden Crocodilen herrscht.

Es kann sich immer nur um die relative Grösse des unbedeckt verlaufenden Theiles handeln, wenn man mesosuche und eusuche Crocodile bezüglich der Eustachischen Tuben in einen gewissen Gegensatz zu bringen sucht; hieraus Stützpunkte für eine Unterscheidung von Unterordnungen zu gewinnen, dürfte ein aussichtsloses Unternehmen sein.

Von grossem Interesse ist der Vergleich der äusseren Ohröffnung der älteren Teleosaurier mit der der Macrorhynchen, denn wir ersehen daraus, wie Unterschiede, welche zuerst für unausgleichbar gehalten sind, durch Auffindung von Zwischenformen sich mehr und mehr verwischen, und erfahren zugleich etwas Näheres über den Weg, auf welchem sich die Umgestaltung des Teleosaurier-Ohres in das eines heutigen Crocodiles vollzog. In der äusseren Ohröffnung seiner Teleosaurier erblickte Deslongchamps eine bestimmte Analogie sowohl mit Lacertiliern wie besonders mit Schildkröten, welche im Zusammenhang mit einigen anderen osteologischen

---

[1]) l. c. pag. 27.

[2]) Notes paléontologiques. Vol. I. 1863—1869. pag. 268 (*Pelagosaurus typus*), pag. 210 (*Steneosaurus Larteti*), pag. 146 (*Teleosaurus cadomensis*). Ich hebe aus der auf *Pelagosaurus typus* bezüglichen Beschreibung nur den einen Satz hervor: „Cette conformation singulière se retrouve d'ailleurs dans les Crocodiliens proprement dit; elle est commune aux deux familles.“

Charakteren, ihn an eine nähere Verwandtschaft dieser Thiere denken liess. Das kann nach meiner Ansicht nur in einem sehr bedingten Grade als richtig bezeichnet werden, und jedenfalls halte ich daran fest, dass auch in der Entwickelung der Gehörgänge ein continuirlicher Process des Werdens und Vervollkommnens die bei liassischen und jurassischen Crocodilen beobachteten Verhältnisse in die heutigen überführte. Hasse hat in seinen ausgezeichneten Arbeiten über die Gehörorgane der verschiedenen Wirbelthiertypen auch die der Schildkröten eingehend behandelt und fand, dass diese Thiere, besonders die Testudinaten und in manchen Beziehungen *Chelonia*, im Bau (des mittleren Ohres und der Ohröffnung) sich von allen lebenden Reptilien am nächsten an die Crocodilier anschliessen. Ich kann mir nicht versagen, kurz auf die berührten Fragen einzugehen. Deslongchamps sen. schildert die äussere Ohröffnung der Teleosaurier folgendermassen[1]): „La région auriculaire est étroite et de figure triangulaire; elle n'a pas d'entonnoir; elle ne montre qu'un grand trou ovulaire ou arrondie, ou plutôt une échancrure incomplètement fermée en arrière par deux prolongements osseux, minces, dont l'un appartient au mastoïdien et l'autre à l'occipital latéral. Ce trou est formé en dessous, en avant et en dessus, par une portion mince et repliée du tympanique. Le mastoïdien s'appuie en dessus sur la lame recourbée du tympanique, mais il ne concourt plus, profondément, à fermer ce trou, comme je viens de le dire. En avant du trou, le tympanique montre une petite surface triangulaire pleine et placée sous la peau; elle vient atteindre l'apophyse postérieure du frontal postérieur, qui s'enchâsse dans ce point entre le tympanique et le mastoïdien. Le trou auditif externe, quoique complété profondément, comme je viens de le dire, par deux lames osseuses appartenant au mastoïdien et à l'occipital latéral, n'est pas fermée en arrière; il était complété, dans ce point, par la présence du muscle abaisseur de la mâchoire inférieure qui s'attachait dans cette région. La membrane du tympan devait donc être à fleur de tête et fixée, en arrière, à quelque aponévrose placée au devant du muscle abaisseur de la mâchoire inférieure, comme dans les oiseaux, les Lacertiens, les Tortues et les Batraciens; caractère important qui éloigne notablement les Téléosauriens des Crocodiles et des Gavials".

Der jüngere Deslongchamps hat dann in seinem Werke die Ohröffnungen auch anderer Teleosaurier näher bekannt gemacht, so von *Teleosaurus cadomensis* und *gladius*, von *Steneosaurus Larteti* und *Teleidosaurus Calvadosi*. Diese zeigen unter sich und von *Pelagosaurus* wenig Abweichungen. Bei *Metriorhynchus* dagegen ist die Mündung des Gehörganges offenbar tiefer innen gelegen und hinten vollständiger geschlossen; das Exoccipitale, resp. sein oberer, vorspringender Theil hat sich seitlich stärker ausgedehnt und hinter die Ohröffnung geschoben. Der von Potsfrontale und Jugale gebildete Pfeiler ist deutlich ausgebuchtet. Bei diesem bis in den Kimmeridge Clay hinaufragenden Geschlecht treffen wir also auch eine grössere Annäherung an die bei *Macrorhynchus* beobachteten Verhältnisse.

Während Deslongchamps durch seine aus der Paläontologie geschöpften Erfahrungen auf die Vermuthung eines näheren Zusammenhanges zwischen Teleosauriern und Schildkröten geführt wurde, d. h. ihnen eine zwischen den beiden Ordnungen der Crocodilia und Chelonia vermittelnde Stellung anwies, gelangte Hasse[2]) durch vergleichend anatomische Untersuchungen an lebenden Vertretern beider Ordnungen zu dem Resultate, dass das Gehörorgan der Schildkröten die Vorstufe des der heutigen Crocodile bilde. Er betrachtete einen Umgestaltungsprocess bestimmter Knochen, der in demselben Sinne von Stufe zu Stufe weiter wirkt, als den bedingenden Factor für die Gestaltung des knöchernen Ohres bei verschiedenen Gruppen. Durch diesen Process kann aus dem Ohre der Eidechsen das der Schildkröten, bei diesen wieder nach einander der Typus *Chelonia*, *Emys*, *Testudo* und schliesslich im Verfolg desselben Weges das der Crocodile enstehen.

Ich bin mir nicht ganz klar geworden, wie diese Ableitung verstanden werden soll. Soll sie eine

[1]) l. c. pag. 30, t. 8, f. 2.

[2]) Anatomische Studien. 1. Theil. Leipzig. 1873. pag. 679 ff.

rein morphologische Deduction sein, um zu zeigen, dass die verschiedenen Typen der Gehörorgane nicht kategorisch getrennt sind und man die jetzt getrennten Formen von einander ableiten kann, so mag man sie als geistreiche, wenn auch stark metaschematisirende Conjectur gelten lassen. Es wäre ja auch die Möglichkeit vorhanden, dass die nach lebenden Thiertypen entworfene Bildungsgeschichte eines Organes sich in ihren Grundzügen mit dem wirklichen Werdeprocess deckt, obgleich dies immer ein Zufall sein wird und man in den meisten Fällen der Vergangenheit des betreffenden Organes Momente aufdrängt, die es nie gesehen hat. Man muss immer im Auge behalten, dass wir es mit Endgliedern von Reihen zu thun haben, welche, seit sie sich von dem Stammbaume des grossen Kreises, dem sie angehören, abgezweigt haben, jede für sich eine lange Bahn durchmessen haben, während deren auch ursprünglich subordinirte Phasen von neuen Erwerbungen bis zur Entstellung überwuchert werden konnten. Sucht man die Hasse'schen Ausführungen auf ihre allgemeinste Form zurückzuführen, so würden wir den uns speciell interessirenden Theil etwa so formuliren können: Die Schildkröten zeigen im Bau ihres mittleren und äusseren Ohres eine Abstufung, welche der Ausdruck einer zeitlichen, durch analoge Phasen vorwärts geschrittenen Entwickelung ist. Setzt man die Stufe *Chelonia* als die niedrigste, *Emys* als eine mittlere, *Testudo* als die höchste, so kann man die eingetretenen Veränderungen der betheiligten Knochen abstrahiren, welche nach einmal empfangenen Impulsen immer in derselben Richtung weiter wirkend, die niedrigere Form in die höhere überführen mussten. Die höchste von den Schildkröten erreichte Stufe bildet die Basis für den Aufbau des Crocodilgehöres, welches entsteht durch die in demselben Sinne stetig weiter wirkenden Umgestaltungen derselben Knochen. — Die verschiedenen implicite gemachten Prämissen, welche durch die Paläontologie z. Th. sehr in Frage gestellt werden, dass nämlich die Chelonier die ältesten Schildkröten und die Crocodilier insgesammt jünger als die Schildkröten seien, wollen wir hier nicht weiter kritisiren und uns nur mit der am Nächsten liegenden Untersuchung beschäftigen, ob die Veränderungen der am Aufbau der Gehörgänge betheiligten Knochen nach den Befunden der Paläontologie in der Weise vor sich gegangen sind, wie ihnen Hasse zuschreibt. Die Tendenz dieser Umformungen muss sich aber aus der uns bekannten Reihe der Crocodilier ergeben. Wenn wir von den ganz abweichenden *Parasuchia*, welche als isolirte Gruppe den *Mesosuchia* und *Eusuchia* gegenüberstehen, absehen, so ist *Pelagosaurus* der älteste gut gekannte Vertreter echter Crocodile, und wir müssten also hier, wie dies Deslongchamps in der That annimmt, wenn nicht den Anknüpfungspunkt (denn es mögen ja noch viel ältere echte Crocodiliden entdeckt werden), so doch die bis heute grösste Annäherung an den Typus der Schildkröten finden.

Man kann die Grundzüge im Bauplane des (knöchernen) Schildkröten-Ohres folgendermaassen zusammenfassen.

1. Das Trommelfell ist befestigt an einer im Quadratum gelegenen, mehr oder weniger ringförmigen Insertionsstelle, welche zu Stande kommt durch die Aufbiegung des unteren und eine Abwärtskrümmung des oberen Theiles des Quadratum. Bei einigen Schildkröten fallen Theile der Nähte des Quadratum mit dem Mastoideum, resp. mit dem Quadratojugale in diesen Ring. Bei *Testudo* ist der Ring fast ganz geschlossen[1]). Ein äusserer Gehörgang fehlt.

2. Die Paukenhöhle ist eine enge, spaltförmige Rinne im Bereiche des auf sich selbst zusammengekrümmten Quadratum und wird von der Columella fast ausgefüllt.

3. Auf die enge Paukenhöhle folgt ein viel weiterer und geräumiger Abschnitt — der Recessus cavi, welcher hinten nur von der Schleimhaut der Paukenhöhle begrenzt wird.

4. Der Recessus scalae tympani ist nur gering entwickelt, wie denn auch das Exoccipitale weit vom

[1]) Nach Rütimeyer findet sich ein vollständig geschlossener Ring für die Insertion des Trommelfelles schon bei jurassischen, *Chelydra*-ähnlichen Schildkröten. (Neue Denkschriften der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft. Bd. 25. 1873. pag. 98, 99.)

Quadratum entfernt ist. Folglich lagern auch die verschiedenen Nerven und Gefässe, welche bei Crocodilen das Exoccipitale durchsetzen, über der Schleimhaut.

5. Die Tubae Eustachii entspringen hinter den Pterygoidea, median vom Quadratum, sind nicht von Knochen umschlossen und münden median vom Trommelfelle in der Lücke des oben bezeichneten Ringes in die Paukenhöhle.

6. Intertympanische Lufträume, d. h. ursprünglich retropharyngeale Ausstülpungen, welche durch Wucherungen der Divertikel der Paukenhöhle mit dieser Fühlung erhalten haben, fehlen, ebenso Cellulae epitympanicae, welche durch Einstülpung der Schleimhaut in das Quadratum und Mastoideum ersetzt werden.

Indem nun Hasse annahm, dass der Typus *Chelonia* der älteste, resp. niedrigste sei und durch *Emys* zu *Testudo* als den höchstentwickelten hinführe (eine Annahme, welche weder paläontologisch noch anatomisch bestätigt ist), fand er, dass die Entstehung des höchsten Gehörtypus aus dem niedrigeren, also vorhergehenden, durch folgende Knochenveränderungen bedingt werde:

1. Umbiegung des oberen und Aufbiegung des hinteren Theiles des Quadratum;
2. Ausdehnung des Quadratum nach Innen;
3. Ausdehnung des Exoccipitale nach der Seite.

Zur Weiterentwicklung in den Crocodiltypus (wie er heute besteht), wäre dann weiter erforderlich:

1. Streckung und Aufbiegung des Quadratum nach hinten, sodass die Gelenkfläche für den Unterkiefer nicht mehr nach unten, sondern nach hinten schaut;
2. Verbindung des Quadratum mit dem Labyrinthe, und dadurch
3. Abdrängung der Pterygoidea nach vorn und unten (wodurch die Tubae Eustachii eine andere Lage einzunehmen gezwungen würden);
4. seitliches Auswachsen des Exoccipitale, wodurch der Recessus scalae tympani verlängert wird und die oben erwähnten Gefässe etc. gezwungen werden, das Exoccipitale zu durchsetzen;
5. Pneumatisirungen des Supraoccipitale und des Parietale, welches letztere mit dem Mastoideum zusammenstösst. (Diese Annahme beruht auf dem Irrthum, dass die Cellula mastoidealis der Schildkröten jener Lücke hinter den Schläfengruben bei den Crocodilen homolog sei, welche durch die Arteria temporalis erfüllt und nicht pneumatisch ist);
6. Ausdehnung der Mastoidea nach der Seite, zur Bildung eines äusseren Ohres.

In dieser Weise würde also aus dem knöchernen Ohre einer heutigen *Testudo* das eines heutigen *Crocodilus* werden können, und die fossilen Vorläufer der Crocodiliden müssten sich in diese Entwickelungsfolge als ebensoviele Stadien einreihen lassen. Das ist natürlich unmöglich, sondern wir können höchstens den einfachsten, also ältesten Schildkrötentypus mit dem ältesten Crocodiltypus in Verbindung zu bringen versuchen. Aber auch hier tritt das Gezwungene einer solchen Ableitung sofort hervor. *Pelagosaurus* z. B. hat eine weite, geräumige Paukenhöhle, einen nach Art der heutigen Crocodile gebildeten grossen Recessus scalae tympani und kleinen Recessus cavi, Eustachische Röhren, welche genau so verlaufen wie bei irgend einem lebenden Crocodile, stark entwickelte, mit der Paukenhöhle verbundene intertympanische Gänge, ein seitlich stark ausgedehntes Exoccipitale, welches von den zur Paukenhöhle ziehenden resp. aus ihr kommenden Gefässen und Nerven durchbohrt wird, ein Quadratum, welches im Wesentlichen gestaltet ist, wie bei lebenden Crocodilen, kurz, er steht vollständig im Bereiche des Crocodiltypus, von dem er sich nur durch das Fehlen eines äusseren Gehörganges unterscheidet. *Macrorhynchus*, nur wenig jünger als die ältesten bekannten Schildkröten, fügt die epitympanischen Luftzellen, den äusseren Gehörgang und ein äusseres Ohr hinzu, sowie die bei den lebenden Crocodilen vorhandene Detailausbildung des mittleren Ohres. So wie sich nun aber zeigen lässt, dass die Entwickelung des Gehörorganes von *Pelagosaurus* an über *Macrorhynchus* zu den heutigen Crocodilen hin nach ganz anderen Principien erfolgt ist, als die Hasse'sche Ueberführung des Ohres einer *Testudo* in das eines *Crocodilus* ver-

langte, resp. wie sie die Entwickelung *Chelonia-Emys-Testudo* anscheinend befolgt, ebenso lässt sich auch zeigen, dass die Aehnlichkeit des äusseren Ohres von *Pelagosaurus* und von einer Schildkröte nur oberflächlich ist und eigentlich nur darauf beruht, dass das Trommelfell der Seitenfläche des Schädels sehr genähert ist und in einen unvollständigen Ring des Quadratum eingespannt ist. Das ist aber ein ganz allgemein bei niederen und älteren Reptiltypen sich wiederholender Charakter, der an und für sich noch keine nähere Verwandtschaft auszudrücken braucht. Die Ausbildung des äusseren Ohres geht ausserdem langsamer vor sich als die des mittleren und inneren, sodass, wenn man sich allein nach jenem richten wollte, man Verwandtschaften auf Grund einer Aehnlichkeit annimmt, die aus sehr entlegenen Zeiten herstammt und von der Divergenz in der Ausbildung des mittleren Ohres längst überholt ist. Es ist zudem sehr fraglich, ob das Trommelfell selbst bei *Pelagosaurus* nicht schon im Grunde eines, wenn auch geringen, äusseren Gehörganges lag, da das Mastoideum ziemlich weit über das Quadratum und den Theil desselben, an welcher die Membran inserirt ist, vorspringt und es nicht sehr wahrscheinlich ist, dass der Zwischenraum zwischen Trommelfell und äusserer Haut durch Zellgewebssubstanzen ganz erfüllt war, sondern eher anzunehmen, dass sich das Integument in diesen Raum hineinstülpte und sich an der Ansatzstelle des Trommelfelles allmählich verlor, dieses selbst unbedeckt lassend.

Ich will nun versuchen, die Veränderungen zu analysiren, welche die das Gehör, speciell die den äusseren Gehörgang umgebenden Knochen seit dem Auftreten der Lias-Crocodile bis heute erlitten haben. Man wird zugestehen müssen, dass, wenn überhaupt eine Entstehung des Crocodilgehöres aus der von den heutigen Schildkröten repräsentirten Phase angenommen werden kann, der Gang dieser Veränderungen dem von Hasse hypothetisch aufgestellten analog sein muss.

Das Exoccipitale hat bei den lebenden Crocodilen gewissermaassen seine früheren Grenzen überwuchert, ohne sie zu verwischen. Der obere seitliche Flügel bei *Teleosaurus* entspricht dem oberen seitlichen Flügel bei einem recenten Crocodile nur bis zu einer Linie, welche aus der Paukenhöhle, median vom Canalis ossis quadrati, parallel der Längsaxe des Schädels nach Aussen gezogen wird. Der äusserste Theil des Flügels, welcher den Canalis ossis quadrati überbrückt und sich lateral mit dem Quadratum, oben und z. Th. vorn mit dem Mastoideum verbindet, ist neu hinzugekommen. Damit hängt unmittelbar zusammen, dass der untere Theil des Exoccipitale bei lebenden Crocodilen gegen den seitlichen Flügel mehr zurücktritt, bei den Teleosauriern dagegen grösser ist und mehr in die Augen fällt. Die schmale Lamelle des Exoccipitale, welche bei *Pelagosaurus* die äussere Ohröffnung von hinten begrenzt, entspricht dem Zacken, welcher heute, stumpf endigend, hinter das Mastoideum fasst (Eintrittsstelle der Arteria temporalis). Im Laufe der Zeit ist also Folgendes eingetreten:

1. Der obere seitliche Flügel ist seitlich ausgewachsen (Verbindung mit dem Mastoideum, Ueberbrückung des Canalis ossis quadrati).

2. Der untere Flügel ist reducirt und hat eine Zusammenschiebung nach der Mitte zu erlitten. Dadurch wandert auch der Canalis ossis quadrati weiter dorthin, und es werden die ursprünglich auf einer Höhe nebeneinander liegenden Knochenkanäle für den Facialis etc. in einer Mündung gesammelt.

3. Durch die Entstehung einer Leiste des Quadratum bedingt, bildet sich ein Fortsatz des Exoccipitale aus, welcher sich mit jener erhebt, einer absteigenden Platte des Mastoideum entgegenwächst und den Canalis ossis quadrati umschliessen hilft.

Das Quadratum der Teleosaurier steht in seiner Ausdehnung nach Innen dem der lebenden Typen gleich. Während es aber bei *Teleosaurus* seitlich den bekannten Winkel bildet, an dessen geraden Schenkeln sich das Trommelfell inserirte, hat es zwar auch heute annähernd dieselbe Grundform, jedoch hat sich der obere, von vorn nach hinten ziehende Schenkel verkürzt, sodass das Mastoideum dafür eintreten muss. Indem die Ebene, in welcher die Schenkel des Winkels liegen, aus der ursprünglich (bei *Pelagosaurus*) fast senkrechten, der Sagittalebene parallelen Lage durch Drehung immer mehr eine von hinten oben nach vorn aussen gehende

Neigung annimmt und gleichsam um den hinteren Endpunkt des unteren Schenkels rotirt, kommt auch das Trommelfell entsprechend zu liegen und wird nunmehr von dem Mastoideum weit überdacht. Dieselbe Drehung bringt auch den Canalis ossis quadrati und die ihn umhüllenden Knochenfortsätze in eine mehr von innen nach aussen ziehende Lage. Im Uebrigen bleibt das Quadratum wesentlich unverändert. Die Leiste, welche hinten zur Abgrenzung des Canalis ossis quadrati verwandt wird, darf man nicht als eine in insgesammt stattgefundene Aufkrümmung des Quadratum auffassen. Die Gelenkfläche für den Unterkiefer schaut auch bei den ältesten Vertretern schon direct nach hinten, nicht nach unten; nur ist dieser ganze Theil bei den lebenden Crocodilen etwas verlängert. Das Quadratojugale hat von *Pelagosaurus* an ebensowenig eine Lageveränderung erfahren als das Jugale; es wird nur allmählich stärker und schiebt dabei das Praefrontale nach vorn. Die Mastoidea sind ebenfalls wenig verändert; ihr Antheil an der Ueberdachung des Gehörganges rührt wohl nicht von ihrer Ausdehnung nach aussen, sondern von der Wanderung der Insertionsstelle des Trommelfells nach innen her.

Die Pterygoidea zeigen die Neigung, sich nach hinten und seitlich auszudehnen; dabei schieben sie sich über das Basisphenoid, welches bei *Pelagosaurus* etc. noch bedeutenden Antheil an der Unterseite des Schädels hat, verstärken ihre seitlichen Flügel und werden gleichsam um die Choanen gerollt. Anstatt also im Verfolg der Entwickelung der Crocodile den von Hasse angedeuteten Weg der Knochenmodulationen zu erkennen, sehen wir in ganz consequenter Weise eine Bahn innegehalten, welche jener z. Th. geradezu entgegengesetzt ist. Das wirksame Agens aller Umwandlungen der hinteren Schädelknochen, insbesondere auch der dem Gehörorgane benachbarten, scheint in bestimmten Veränderungen der Musculatur zu suchen zu sein. Es wird sich später noch Gelegenheit finden, hierauf zurückzukommen.

Aus den obigen Betrachtungen glaube ich den Schluss ziehen zu dürfen,

1. dass das Gehörorgan der niederen oder, besser gesagt, älteren Crocodile sich zwanglos durch Vermittelung der von *Macrorhynchus* bekannt gewordenen Phase in das der lebenden Crocodile überleiten lässt;

2. dass die Aehnlichkeit mit dem Ohre der Schildkröten (von den Lacertiliern ganz zu schweigen) nur eine ganz allgemeine ist und, wenn man es so ausdrücken will, die liassischen Crocodilier in dieser Beziehung schon höher stehen als die lebenden Schildkröten;

3. dass die Vollendung des äusseren Gehörganges sich innerhalb eines abgeschlossenen Typus vollzieht, daher für die Classification nicht maassgebend ist.

Die Crocodile entwickelten sich auch nicht aus Formen mit enger Paukenhöhle und grossem Recessus cavi, sondern aus Vorfahren, welchen eine geräumige, weite und in ausgedehntem Maasse knöchern umwandete Paukenhöhle zukam, und deren Recessus scalae tympani sich erst nach und nach dem Canalis ossis quadrati nähert, indem der letztere medianwärts wandert. Schon bei *Macrorhynchus* ist nur ein kleiner Recessus cavi vorhanden. Nach dem jetzigen Stand der Kenntnisse war das Gehörorgan der Crocodilier schon im unteren Jura auf einer Stufe angelangt, wo es sich denen der anderen Reptilien, von denen heute Repräsentanten leben, weit überlegen zeigt. Das, was von jener Zeit bis jetzt geschah, beruht wesentlich im Ausbau des äusseren Ohres und in einer Verkürzung der Paukenhöhle, sowie in einer gesteigerten Pneumatisirung der umgebenden Knochen.

Die Stellung der Macrorhynchen innerhalb der Ordnung der Crocodiliden nebst einem Versuch einer natürlichen Systematik derselben.

Die Anzahl mesozoischer Crocodiliden, zu denen *Macrorhynchus* in nähere Beziehung gebracht werden könnte, ist eine sehr geringe, obwohl eine solche zumal mit den Teleosauriern sich angesichts der beiden gemeinsamen Umrissformen des Schädels, der Grösse der Schläfengruben und einiger anderer Merkmale geradezu aufzudrängen scheint. Diese habituelle Aehnlichkeit der langschnauzigen Crocodiliden untereinander, von den

Mystriosauren bis zum Gavial herab, ist auch keineswegs ein Spiel zufälliger Anpassungserscheinungen, sondern gewiss der Ausdruck eines bestimmten verwandtschaftlichen Zusammenhanges, nur nicht der einer directen genetischen Verknüpfung, und andrerseits ein lehrreiches Beispiel für die Zähigkeit, mit welcher bei nicht oder wenig veränderter Lebensweise und Art der Ernährung die unter dem Eindruck derselben einmal entstandene Form durch lange Zeiträume bewahrt werden kann. Wie das Treiben des Gavials, der mit dicht an den Körper gelegten Vordergliedmaassen auf der Jagd nach Fischen das Wasser durchfurcht, an die Zeiten mahnt, wo die Crocodile sich um das feste Land und seine Bewohner wenig kümmerten, sondern im Meere ihre Heimath und in seinen Bewohnern die alleinige Quelle ihrer Ernährung hatten, so rufen auch viele Merkmale seines Skeletes die Erinnerung an die verschollenen Teleosauriden wach. Dollo hat auf diese habituelle Aehnlichkeit das Wort „Facies“ in Anwendung gebracht, und man kann sich dem anschliessen, wenn man nur im Auge behält, dass die sich unter einer Facies, sei es der „Longirostres“ oder der „Brevirostres“, bei den *Eusuchia* und *Mesosuchia* zusammenschaarenden Elemente nicht nur analoge Gruppen, sondern auch durch das Band der Abstammung zusammengehalten sind, dass also gleiche oder ähnliche Lebensweise nicht die Wiederkehr gleicher oder ähnlicher Körperformen zeitigte, sondern dass die Continuität der ersteren nur erhaltend auf die Ausbildung der am meisten von ihr beeinflussten Organe wirkte. Die enorme Dehnung der Gesichts- und Kiefertheile des Schädels bei *Gavialis* und *Tomistoma* sind als ein von den ältesten *Mesosuchia* überkommenes Erbtheil zu erklären[1]), denn die Crocodile beginnen mit den langschnauzigen Formen, und erst durch geänderte Lebensweise hat sich bei der Mehrzahl der heute lebenden der Schädel verkürzt. Aber ebensowenig, wie wir im Stande sind, den Gavial in directe genetische Verbindung mit den alten Mystriosauren oder Teleosauriern zu bringen, ebensowenig ist dieses bislang bei *Macrorhynchus* möglich, obwohl er in vielen und wichtigen Beziehungen zwischen den ältesten und den jüngsten Gattungen der „Longirostres“ vermittelt.

Die als Teleosauriden bezeichneten langschnauzigen Crocodilier der Jurazeit kann man wiederum in drei Gruppen zerlegen, von denen die erste die eigentlichen Langschnauzer — *Pelagosaurus*, *Mystriosaurus*, *Steneosaurus* und *Teleosaurus* — umfasst, während die beiden anderen je aus einer Gattung — *Metriorhynchus* und *Teleidosaurus* — bestehen und die ersten Spuren einer beginnenden Verkürzung des facialen Schädeltheiles deutlich erkennen lassen[2]). Ich beginne meine Vergleichungen mit *Teleosaurus*.

Diese Gattung, welche sich typisch nur im braunen Jura (Fuller's earth) der Normandie gefunden hat, steht den anderen wiederum isolirt gegenüber und scheint als hoch specialisirte Form sich nicht über den Jura hinaus fortzupflanzen. Von *Macrorhynchus* ist sie durch viele besondere Merkmale leicht zu unterscheiden. Bei Betrachtung des von Deslongchamps jun.[3]) abgebildeten Schädels von *Teleosaurus cadomensis* tritt zunächst die plötzliche Verschmälerung zum Schnauzentheile hervor, welcher flach und schwächlich, dabei aber von ausnehmender Länge ist[4]), und ausserordentlich viele, schlanke, sehr kleine und nach auswärts gerichtete Zähne in den Kiefern trägt. Die Alveolen derselben liegen nicht in einer geraden Linie, sondern auf einer Wellenlinie, sodass die Zähne regelmässig alternirend höher oder tiefer gestellt sind. Trotz der Länge des Schädels im Verhältniss zur Breite ist er doch sehr kurz im Verhältniss zur Körperlänge. Von oben gesehen fällt die Stellung der Augenhöhlen (ganz nach oben) und die Grösse der Schläfengruben auf; diese vier Lücken reduciren das eigentliche Schädeldach auf enge Brücken zwischen sich, nämlich das Hauptfrontale und ganz schmale randliche Knochenzüge. Das Schnauzenende ist verbreitert, aber durch keine Einbuchtung von der Oberkiefer-

[1]) Die relative Länge des facialen Schädeltheiles bei einigen *Crocodilus*-Arten beruht dagegen auf secundärer Streckung und erreicht auch nie das Maass der bei den Gavialen beobachteten Verlängerung.

[2]) Deslongchamps jun. fasst die Teleosaurier als eine Familie auf, die aus zwei Gattungen, *Teleosaurus* und *Metriorhynchus* besteht, von denen die erste sich wiederum in vier Untergattungen zerlegt: *Teleosaurus* s. str., *Steneosaurus*, *Pelagosaurus* und *Teleidosaurus*. Ich betrachte die letzteren nicht allein als gute Gattungen, sondern auch als Repräsentanten verschiedener Familien.

[3]) l. c. t. 11.

[4]) Die grösste Breite verhält sich zur ganzen Länge des Schädels wie 1 : 3, 2. Vergl. pag. 42 [350].

region abgesetzt: die wenig ausgedehnten Zwischenkiefer und Nasenbeine sind durch die Oberkiefer weit von einander getrennt. Auch die Unterseite des Schädels ist recht abweichend. Das Basisphenoid ist ein wesentlicher Bestandtheil der palatinalen Fläche, während die Pterygoidea wenig entwickelt sind und beiderseits der weit geöffneten Choanen einen schmalen Fortsatz zum Transversum, welches ebenfalls von nur geringer Grösse und durch eine einfache Quernaht mit ihnen verbunden ist, aussenden. Die paarige Anlage der Pterygoidea tritt hier, wie auch bei den Steneosauren, durch die persistirende Mediannaht deutlich hervor. Die Gaumenlöcher sind klein und die Verbindungslinie ihrer Hinterränder fällt mit dem Vorderrande der Choanenöffnung zusammen. Eine Vertiefung der Pterygoidea hinter den Palotonares, eine Fossa pterygoidealis, ist gar nicht ausgebildet, ebensowenig ein Choanen-Septum, wohl aber beginnen schon die Pterygoidea in die seitliche Umwandung der Choanen einzutreten. Diese Merkmale erscheinen um so wichtiger, als bei *Macrorhynchus* die Palotonares in fast genau dasselbe Stadium eingetreten sind; der Vorderrand liegt ebenfalls noch in den Palatinen, und die Pterygoidea wölben sich eben nach unten, um an der Bildung der Seitenwandung zu helfen. Aber ausser der deutlichen Fossa pterygoidealis und dem starken Mittelseptum, welche *Teleosaurus* fehlen, ist auch die Lage der Choanen, ihre Beziehung zu den umliegenden Schädeltheilen eine andere. Die Gaumenlöcher sind sehr verlängert und erstrecken sich seitlich weit hinter den Vorderrand der Choanen, und die Pterygoidea sind zu breiten Knochenplatten geworden, welche das Basisphenoid auf die Hinterseite des Schädels gedrängt haben und die Gaumenseite hinten beschliessen. Sie sind mit den Transversa durch eine ähnliche Schuppennaht, wie bei den heutigen Crocodilen, verbunden. Hervorzuheben ist das Verhalten des Vomer bei *Macrorhynchus*, der bei *Teleosaurus* niemals auf der Gaumenseite zum Vorschein kommt. Das Hauptfrontale ist bei *Teleosaurus* ein kurzer Knochen, der sich auch unterhalb der Nasalia nicht weit nach vorn erstreckt; Parietale und Supraoccipitale sind solide Knochen, welchen jede Spur epitympanischer Luftzellen fehlt, die bei *Macrorhynchus* die beiderseitigen Gehörgänge verbinden. Diese selbst sind noch nicht näher studirt, doch ist der äussere, lateral vom Trommelfelle gelegene Theil jedenfalls viel weniger entwickelt und auch der Kanal des Quadratbeines noch nicht ausgebildet. *Teleosaurus* erhebt sich in diesen Verhältnissen wenig über die liassischen Pelagosauren etc. Die seitliche Schläfengrube steht mit der Orbita nicht in Verbindung und das Quadratojugale ist schwach und ohne Stachelfortsatz. *Teleosaurus* besitzt ferner ein deutliches Foramen suborbitale (trou sousorbitaire), welches *Macrorhynchus* vollständig fehlt. In die ungemein lange Symphyse des Unterkiefers tritt ausser dem Splenium auch das Complementare ein und erstreckt sich weit nach vorn. Es sei ferner hervorgehoben, dass der Axis eine Diapophyse trägt, dass die Vorderextremität im Vergleich zu der Hinterextremität sehr klein ist, dass im Abdominal-Panzer jederseits nur 3 Längsreihen von Platten liegen und dass nur die letzten Platten durch Naht verbunden sind[1]).

Viele dieser Unterschiede beruhen auf Merkmalen, welche man als transitorisch bezeichnen könnte und die möglicherweise im Laufe des langen geologischen Zeitraumes, welcher *Teleosaurus* von *Macrorhynchus* trennt (Fuller's earth — Wealden), die entsprechenden Veränderungen erlitten haben könnten und eine Fortsetzung des Typus *Teleosaurus* in den Typus *Macrorhynchus* nicht ausschlössen. Aber Alles in Allem genommen erscheint die Gattung *Teleosaurus* s. str. zu stark specialisirt, und im Einzelnen spricht das Missverhältniss zwischen Vorder- und Hinterextremität, Kopf und Rumpf, die Stellung und Form der Augenhöhlen, das Foramen suborbitale, die Bezahnung und das Verhalten der Choanen und Pterygoidea dagegen. So scheint es, dass die Teleosaurier im engeren Sinne eine in sich abgeschlossene Gruppe bilden, von der keine Brücke zu den lang-

[1]) Es ist somit nicht ganz zutreffend, wenn Dollo den Teleosauriden, deren Grenzen er übrigens viel weiter zieht als ich, ganz allgemein einen Bauchpanzer zuschreibt, dessen Platten sämmtlich durch Sutur verbunden seien. Das gilt nur für die letzten Reihen, während in den vorderen Querreihen die Platten nur seitlich durch Nähte verbunden sind, mit ihren Hinterrändern aber sich auf die Vorderränder der folgenden Reihen legen.

schnauzigen Wealden-Crocodilen herüberführt, und welche, nachdem ihre Rolle im oberen Jura ausgespielt ist, auf immer von der Bühne abtreten.

In manchen Beziehungen ist die Gattung *Pelagosaurus*, welche auf den oberen Lias beschränkt ist, ähnlicher, obwohl die Choanen hier viel weniger entwickelt sind und selbst die Palatina hinten noch auseinander klaffen. Der Theil des Schädels, welcher die seitliche Schläfengrube von der oberen trennt (arcade fronto-mastoidienne ou temporale Deslongchamps's) ist breit und durch Sculptur ausgezeichnet, die Augenhöhlen sind nach aussen gerichtet (aber auch kreisrund), die Nasalia und Zwischenkiefer sind stärker und nicht sehr weit von einander getrennt[1]), die Schnauze ist derber und mit wenigen Zähnen besetzt, welche in einer geraden Reihe und steil stehen, und der Schädel grösser im Verhältniss zur Körperlänge. Auch sind die Transversa stärker als bei *Teleosaurus* und ähnlich wie bei *Macrorhynchus* mit den Pterygoidea verbunden. Die Platten des Abdominalpanzers sind schon bis zur fünften Querreihe, von hinten gerechnet, durch Sutur allseitig verbunden.

Es gelten aber auch hier die schon bei *Teleosaurus* hervorgehobenen Unterschiede, welche sich auf die Bildung des Frontale, Parietale, Supraoccipitale und Quadratojugale, auf die Beschaffenheit der seitlichen Schläfengruben, welche mit dem Orbitale nicht in Verbindung stehen, der Gehörgänge, der Unterkiefersymphyse, des Axis, z. Th. auch des Ventralpanzers und das Vorhandensein des Foramen suborbitale gründen. Dazu gesellen sich noch einige andere, wie die Aufblähung der Frontalregion, welche das eigenthümlich geradlinige Profil der Pelagosaurenschädel bewirkt, die Wölbung der Gaumenseite, die daselbst auf der Grenze von Oberkiefer und Palatinen sichtbaren Gefässlöcher und die Beschaffenheit des zwischen der Fossa pterygoidealis und der Hinterseite des Kopfes sich erstreckenden schmalen Knochenzuges. Dieser, von den Pterygoidea und dem Basisphenoid gebildet, trägt in der Mitte einen Längskiel, welcher auf beiden Seiten von einer Grube begleitet wird. Hinten werden diese Gruben durch einen scharfen Querwulst des Basisphenoids, vorn durch eine kielartig bis auf die Unterseite des Quadratum sich erstreckende Erhöhung der Pterygoidea, welche mit dem erwähnten mittleren Kiele verschmelzen, begrenzt[2]). Trotz der hervorgehobenen Annäherung an die jüngeren Wealden-Crocodiliden in einzelnen Punkten stellen sich demnach so wesentliche Differenzen heraus, dass wir vorläufig davon absehen, in *Pelagosaurus* einen Vorboten der späteren Macrorhynchen zu erblicken.

Die wichtigste Gattung der Teleosaurier (Untergattung nach E. Deslongchamps) ist *Steneosaurus*, dessen Formen sich vom Lias bis zum Coralrag hinauf verfolgen lassen; Spuren haben sich auch noch höher gezeigt[3]).

---

[1]) Es ist mir keine Abbildung bekannt, welche die Endigung der Nasalia zur Darstellung brächte, und es könnte selbst möglich sein, dass sie bis an die Zwischenkiefer heran reichten.

[2]) Deslongchamps jun. l. c. t. 12, f. 10, pag. 268.

[3]) Zu *Steneosaurus* oder in unmittelbare Nähe dieser Gattung sind auch die Mystriosauren der deutschen Posidonienschiefer sowie die sog. Teleosauren (*Teleosaurus Chapmanni* Owen (König), *T. brevior* Owen, *T. latifrons* Owen) aus dem gleichen Horizonte der Umgebung von Whitby und dem Oolith von Northampton (*T. latifrons*) zu stellen. (Owen, History of British fossil Reptiles. Part. III. pag. 130ff. t. 15—17.) Die grossen Schläfengruben, die kleinen, kreisrunden, ganz nach oben gerichteten Augenhöhlen, die steil und in eine Reihe gestellten Zähne, auch die relative Grösse des Schädels im Verhältniss zur Körperlänge lassen hierüber keinen Zweifel aufkommen. Die von vornherein als sehr künstlich zu bezeichnende Trennung der Gattungen *Teleosaurus* und *Steneosaurus* allein nach der Stellung der äusseren Nasenlöcher beruht ausserdem wohl auf einem Missverständnisse der betreffenden Stelle bei Geoffroy St. Hilaire, dem Schöpfer der genannten Genera. Als Typus der Gattung *Teleosaurus* gilt ihm der *Teleosaurus cadomensis*, als Typen der Gattung *Steneosaurus* das „crocodile de Quilly“ (sein „Stéréosaure aux longs maxillaires“) und das „crocodile à museau allongé de Honfleur“. Die letztere Art ist charakterisirt durch die schräg und „brusquement“ abgeschnittene Schnauze. Vergl. hierüber die ausführlichen Angaben bei Deslongchamps in den „Notes paléontologiques“, pag. 108ff. und 221. Den Hauptaccent aber legte Geoffroy St. Hilaire auf die geringe Breite des Parietale zwischen den Schläfengruben. Es ist sehr zu bedauern, dass die jahrelangen Arbeiten der beiden Deslongchamps, welche endlich Ordnung in das Chaos der mesozoischen, langschnauzigen Crocodiliden gebracht und klare, auf einer Würdigung des Ineinandergreifens vieler Charaktere, nicht auf der rücksichtslosen Betonung eines einzigen Merkmales beruhende Diagnosen geliefert haben, oftmals fast vergessen zu sein scheinen, jedenfalls nicht genügend benutzt sind. Die von Owen (l. c. pag. 143 t. 18) kurz beschriebenen und abgebildeten *Steneosaurus Geoffroyi* und *St. laticeps* würden dann wohl auch nicht in dieses Genus gerathen sein. Sie gehören in die engere Verwandtschaft von *Macrorhynchus* und sind, wenn sie nicht gar mit diesem vereinigt werden können, als besondere neue Gattung zu betrachten. Ein abschliessendes Urtheil ist natürlich nach den Abbildungen allein nicht möglich; dazu würde eine genaue Besichtigung der Originale erforderlich

Der Schädel ist dem Körper proportional, sogar relativ grösser als beim Gavial, die Schnauze aber bald sehr lang, bald etwas kürzer, die Anzahl der Zähne dementsprechend verschieden. Als Aehnlichkeiten mit *Macrorhynchus* seien hervorgehoben die Grösse der Transversa, die Art ihrer Verbindung mit den Pterygoidea, die ausgeprägte Fossa pterygoidealis, die bei einigen Arten vorhandene, leichte Einbuchtung der Schnauze vor ihrer terminalen Verbreiterung und die kräftigere Bezahnung als bei *Teleosaurus* und *Pelagosaurus*. Die Unterschiede stellen jedoch diese Annäherungen sehr in den Schatten. Die oberen Schläfengruben sind noch gewaltiger ausgedehnt als bei *Teleosaurus* und die Augenhöhlen (kreisrund und nach oben gerichtet) in demselben Verhältniss kleiner. Die Schnauze ist vorn fast cylindrisch und in die Höhe gebogen, und die vier Zähne, welche jederseits stehen, nehmen von hinten nach vorn rasch an Grösse ab. Die Choanen, besonders deutlich bei *St. Larteti* (Fuller's earth) beobachtet, würden auf eine unvollkommenere Entwickelung deuten als bei *Teleosaurus*, denn auch die Palatina sind noch nicht in der ganzen Länge ihrer ventralen Platten verbunden. Der hinter ihnen liegende langgestreckte Theil der Pterygoidea und des Basisphenoids ist in der Mittellinie gekielt. Die Palatina endigen vorn in einer scharfen Spitze (ähnlich wie bei *Gavialis*), die Gaumenlöcher sind zwar langgestreckt aber relativ klein und, was bemerkenswerth ist, das Jugale tritt nicht in ihre Umwandung ein[1]). Wie bei *Teleosaurus* und *Pelagosaurus* ergeben sich weitere Unterschiede aus der Bildung des Frontale, des Parietale und Supraoccipitale, welche, soweit bis jetzt bekannt, noch nicht pneumatisirt, des Quadratojugale und der von den Augenhöhlen noch scharf getrennten seitlichen Schläfengruben. Die Vorderextremitäten sind viel kleiner als die hinteren, und die Platten des Abdominalpanzers, welche sich in drei Längsreihen jederseits der Mittellinie ordnen, sind wie bei *Teleosaurus* verbunden (wenigstens bei den deutschen sog. Mystriosauren).

Teleidosaurus, mit zwei bisher auf den Horizont des Kalkes von Caen (Fuller's earth) beschränkten Arten, zeichnet sich aus durch die massige und gedrungene Form des Schädels, dessen Schnauzentheil sich zwar in Folge der Breitenausdehnung der Frontalknochen in der Ansicht von oben scharf vom cranialen Theile absetzt, aber im übrigen sehr allmählich vom Hinterrande der Orbitae an bis zum Ende der Oberkiefer verschmälert; hier tritt eine deutliche Einbuchtung ein, und dann folgt die nicht oder wenig verbreiterte Zwischenkieferregion, welche nur 3 Zähne trägt und ganz vorn scharf in die Höhe gebogen ist. Deslongchamps jun. macht mit Recht darauf aufmerksam, dass diese allgemeinen Verhältnisse mehr an gewisse lebende, langschnauzige Crocodile, wie *Molinia* und *Tomistoma*, erinnern als an die Schädelform des Gavial oder der fossilen Teleosauren und Steneosauren. Dazu kommt die seitliche Stellung der Augenhöhlen, welche zugleich anfangen einen sinuösen Oberrand zu bekommen und nicht mehr die kreisrunde Form der bisher betrachteten Teleosauriden besitzen. Nur ein schmaler Streifen der eigentlichen Schädeloberfläche trennt die Orbita von der seitlichen Schläfengrube; zum grössten Theil ist der dazwischen liegende, aus Jugale und Postfrontale zusammengesetzte Pfeiler schon ausgekehlt. Ein Foramen suborbitale fehlt. Die oberen Schläfengruben sind zwar noch ausserordentlich gross, und der sie trennende, sowie der den Hinterrand bildende Knochenzug ist sehr schmal, aber die seitliche Begrenzung (arcade fronto-mastoïdienne) ist breit. Das Jugale scheint den Rand des kleinen Gaumen-

---

sein, ausserdem die Kenntniss der Unterseite des Schädels. Gegen die Bezeichnung *St. Geoffroyi* ist ferner einzuwenden, dass es schon einen *Teleosaurus Geoffroyi* Deslongchamps aus dem Kalk von Caen giebt und es mit Rücksicht auf die verschiedenartige Auffassung der Gattungen bei den verschiedenen Autoren besser wäre, derartige gleichklingende Namen zu vermeiden. Nach Deslongchamps würde *Steneosaurus* nur als Untergattung in der Gattung *Teleosaurus* rangiren. Aehnliches lässt sich gegen die Bezeichnung *St. temporalis* einwenden, da bekanntlich der *Pelagosaurus typus* von Deslongchamps sen. als *Teleosaurus temporalis* beschrieben ist. Den *Steneosaurus Manselii* Hulke aus dem Kimmeridge Clay, für welchen Owen später das Genus *Plesiosuchus* geschaffen hat, betrachte ich mit letzterem Autor als generisch von *Steneosaurus* verschieden. Schliesslich sei noch der Ansicht Winkler's gedacht, nach der alle langschauzigen Liascrocodiliden (mit Einschluss von *Pelagosaurus typus*, der ein junger *Mystriosaurus* sein soll) zu einer Gattung und Art gehören und als *Mystriosaurus* Stukelyi var. *bollensis* und *M.* Stukelyi var. *Chapmani* zu bezeichnen sind. (Archives du musée Teyler, T. IV). Die Arbeiten der beiden Deslongchamps's, insbesondere die Abhandlung über *Teleosaurus temporalis* (= *Pelagosaurus typus*) scheinen dem Verfasser unbekannt geblieben zu sein.

[1]) Dasselbe Verhalten charakterisirt die lebenden Crocodiliden, während *Macrorhynchus* hierin den echten Teleosauren ähnelt.

loches zu erreichen. Die Zähne sind wenig zahlreich, aber sehr kräftig und besitzen zwei starke seitliche Kanten. Die Choanen sind unbekannt, aber jedenfalls waren die Pterygoidea wenig entwickelt[1]). Die äussere Mündung der Gehörgänge scheint mehr nach innen zu liegen als bei *Teleosaurus*, *Pelagosaurus* und *Steneosaurus*. Unverkennbar machen sich im Schädelbau von *Teleidosaurus* Züge geltend, welche wir an den heutigen Crocodiliden und zwar den Crocodilen im engeren Sinne zu sehen gewohnt sind, selbstverständlich neben einer überwiegenden Fülle älterer Charaktere. Wenn nähere Details über den Schädelbau der von Dollo kurz beschriebenen Gattung *Bernissartia* bekannt werden, wird man sich ein Urtheil über die Stellung von *Teleidosaurus* zu dieser, in vielen Stücken an *Crocodilus* und Verwandtes sich anschliessenden, von Dollo geradezu als Vorläufer der heutigen kurzschnauzigen Krokodile bezeichneten Form bilden können. Es scheint annehmbar, dass *Teleidosaurus* oder eine nahestehende Gattung sich auf diese Weise in *Crocodilus* etc. fortgesetzt hat, während der Zweig der Crocodiliden, welcher jetzt allein durch *Tomistoma*, im Wealden durch *Macrorhynchus* repräsentirt wird, sich von weniger specialisirten Formen abgezweigt hat, von denen allerdings bis jetzt, wie wir sehen werden, wenig in Erfahrung gebracht ist.

Die von Deslongchamps den bisher betrachteten Gruppen der jurassischen langschnauzigen Crocodiliden als besondere Gattung gegenübergestellten Metriorhynchen, welche vom Callovien bis in den Kimmeridge reichen, also zeitlich den Macrorhynchen nahe treten, haben mit *Teleidosaurus* manche Aehnlichkeit, sodass man vielleicht beide auf einen gemeinschaftlichen Ursprung zurückführen kann. Die Beziehungen zu *Macrorhynchus* sind aber nur gering; *Metriorhynchus* erscheint ebenfalls zu specialisirt, als dass er in gerader Linie mit jenem Geschlechte verwandt sein könnte, zumal andrerseits die Choanen und die Pterygoidea auf einer ziemlich tiefen Stufe der Entwickelung stehen geblieben sind. Wir erwähnen nur die spitz dachförmige Form des Hinterkopfes, die weit vorspringenden und die Augenhöhlen überdachenden Praefrontalia, die Verbindung der Orbita mit der seitlichen Schläfengrube, das auffallende Foramen suborbitale, die ganz kleinen Lacrymalia, die langgestreckte Form des Schnauzenendes (mit 3 Zähnen jederseits) und die geringere Anzahl der Zähne, von denen die des Oberkiefers bedeutend kleiner als die des Zwischenkiefers sind. Die Gattung *Metriorhynchus* bildet ausserdem einen eng umschriebenen Formenkreis, dessen jüngste Species von den ältesten sich nur unwesentlich unterscheiden, mit Ausnahme des *M. brachyrhynchus*, in welchem die Nasalia direct mit den Zwischenkieferknochen sich verbinden. Mit *Plesiosuchus Manselii* Hulke sp.[2]) aus dem Kimmeridge-Clay hat *Macrorhynchus* nicht die geringste Aehnlichkeit. Durch die Proportionen des Kopfes, die kleinen, runden, seitlich gerichteten Augenhöhlen[3]), den geradlinigen Uebergang der Oberkiefer in die Zwischenkieferregion, die wenigstens in der vorderen Hälfte vollzogene Zweitheilung des Hauptfrontale, die bis zu den Narinen reichenden Nasalia und, nicht am wenigsten, durch die Charaktere der Bezahnung ist *Plesiosuchus* als ein höchst eigenartiges Genus zwischen ältere und jüngere Formen gestellt. Die Vereinigung mit *Steneosaurus*, welche Hulke[4]) vorgeschlagen hat, ist von Owen schon corrigirt; wir können aber letzterem Autor nur bedingt zustimmen, wenn er in *Plesiosuchus* eine Annäherung an die modernen Crocodiliden sieht, wie sie grösser bislang noch nicht beobachtet sei. Obwohl manche Eigenschaften auftreten, die bei *Steneosaurus* und Verwandten noch nicht vorkommen und allerdings einen Schritt über das durch diese Formen bezeichnete Stadium hinaus bezeichnen, so steht *Plesiosuchus* in andrer Beziehung doch tiefer wie z. B. *Teleidosaurus* und *Metriorhynchus*, von den Wealden-Crocodilen ganz zu schweigen. Die Bezahnung, das Verhalten der Frontalien u. a. deuten darauf hin, dass *Plesiosuchus* eine aberrante Gattung ist, welche seitwärts des Weges steht, den die Hauptmasse der Crocodiliden auf ihrem Ent-

[1]) Deslongchamps jr. l. c. t. 19 f. 2.

[2]) Hulke. The Quarterly Journal of the geological Society of London. Bd. 26. 1870. pag. 167. t 9.

[3]) Nach Owen's Abbildung (l. c. t. 19) sind die Augenhöhlen fast kreisrund und nach oben gerichtet; bei dieser Abbildung spielt aber die Reconstruction eine grosse Rolle. Die ersten von Hulke gebrachten Figuren sind offenbar verlässlicher.

[4]) l. c. pag. 170.

wickelungsgange eingeschlagen hat. Die Beziehungen zu *Dakosaurus*, welche man herauszufinden geglaubt hat (Hulke geht soweit, die Gattungen zu vereinigen), können sich bis jetzt nur auf die Zähne gründen, denn weitere (erkennbare) Reste sind von *Dakosaurus* aus Deutschland noch nicht bekannt geworden.

Viel weniger gut, als die eben betrachteten Gattungen, sind die Crocodiliden des oberen Jura in Deutschland bekannt. Die Gattung *Cricosaurus*[1]), von der Wagner drei Formen unterschied, gehört dem lithographischen Schiefer an. Eine kurze Uebersicht ihrer wichtigsten Charaktere wird zugleich die Abweichungen von *Macrorhynchus* lehren.

1. Die grosse Form[2]). Der Schädel erinnert in seinen Proportionen, der Breite der Frontalregion, den grossen Scheitelgruben an *Teleidosaurus*, in der seitlichen Stellung der Orbitae und der Vorwölbung der Praefrontalia an *Metriorhynchus*. Die oberen Schläfengruben sind, wenn anders ihre Form durch den Druck, welcher diese ganze Region des Schädels sehr verunstaltet hat, nicht zu sehr verändert ist, lang gezogene Dreiecke oder Fünfecke, deren längste Seite der schmalen sie trennenden Knochenbrücke anliegt, während die beiden anderen Seiten von dem hinteren Ende der letzteren an in einem weiten Bogen verlaufen, der sich zuletzt an das vordere Ende der Scheidewand anschliesst, sodass hier der innere Raum der Scheitelgrube in eine langgezogene stumpfe Spitze ausgeht. Das Frontale ist sehr gross und, da ich von Nasalia an der Abbildung keine Spur zu entdecken vermag, so scheint Wagner, der angiebt, dass sie in weiter Entfernung von der Nasengrube spitz auslaufen, die Endigung des Frontale damit verwechselt zu haben. Bemerkenswerth ist, dass die Schnauze sich ohne jede Einbuchtung gleichmässig nach vorn verschmälert und auch schmal endigt. Die äusseren Narinen sind vom Rande ziemlich entfernt und spitz herzförmig, indem die Praemaxillen in ihren hinteren Rand spitzig einspringen. Die Oberfläche des Schädels ist nur von feinen, hier und da punctirten Linien gestreift. Der Unterkiefer läuft, conform mit dem Ende des Oberkiefers, in eine stumpfe Spitze aus; die Symphyse ist kürzer als beim Gavial und beträgt nur wenig über ein Drittel der ganzen Länge. Die Zähne sind lang, comprimirt und zweischneidig; die scharfen Längskanten sind gezähnelt, das Email aber sonst ziemlich glatt. Das Verhältniss der Länge zur Breite des Schädels ist 2 : 1 (18″ 3‴ : 8″ 6‴).

2. Die mittlere Form. Die Grösse der ganz senkrecht gestellten Augenhöhle ist sehr auffällig; noch auffälliger wäre es, wenn die Vermuthung Wagner's, dass in ihr zerstreut liegende Knochenplatten Reste eines Sklerotikalringes seien, sich bestätigte. Die Form derselben ist aber so unregelmässig, durch zahlreiche Brüche verunstaltet, dass man über die Natur dieser Knochenreste eigentlich gar nichts aussagen kann[3]). Die seitliche Schläfengrube ist klein, „schief halbrundlich", bei weitem nicht so lang als bei *Macrorhynchus*, und eine Verbindung mit der Augenhöhle durch eine Auskehlung des sie trennenden Knochenpfeilers ist wenigstens unten vollzogen. Ueber der seitlichen Schläfengrube ist das Schädeldach eingesenkt (Profilansicht). Die Zähne sind kleiner und schwächer als bei der grossen Form, kegelförmig, schwach gekrümmt und ganz glatt.

3. Die kleine Form *(Steneosaurus elegans* Wagner*)* stimmt im Zahnbau mit der vorigen, aber in der Gestalt der Schläfengruben, der Breite der Stirnfläche, deren Praefrontalien die grossen, steil gestellten Augenhöhlen überdachen, und in der Form der Schnauze auch ganz mit der grossen Form, sodass man in der That die drei Arten in einem Genus belassen möchte. Von der kleinen Form sind auch Abdrücke der Vorderfüsse bekannt geworden, welche deren geringe Grösse beweisen.

Selbst wenn die Angabe eines Skleroticalringes im Genus *Cricosaurus* als auf einem Irrthum beruhend sich herausstellen sollte, so bleibt es doch durch die Grösse der Augenhöhlen, welche die Schläfengruben übertreffen, und die Gestalt des Schnauzenendes weit von *Macrorhynchus* getrennt. Die grosse Form unterscheidet

[1]) Wagner. Neue Beiträge zur Kenntniss der urweltlichen Fauna des lithographischen Schiefers. I. Saurier pag. 2 ff. t. 1—3 (12—14.) München 1858.

[2]) l. c. t. 1 und 2.

[3]) Schwach verknöcherte Sklerotikalplatten kommen indessen auch z. B. bei *Alligator lucius* vor.

sich insbesondere noch durch die Bezahnung, deren Hauptcharaktere in der Glätte des Emails und der Zähnelung der scharfen Längskanten liegen, welcher letztere sich bei den kleineren Arten anscheinend verwischt. Die Beziehungen der Gattung *Cricosaurus* zu den übrigen fossilen Crocodiliden bedarf noch weiterer Aufklärung. Noch viel weniger ist über die anderen crocodilartigen Formen der Solenhofener Schiefer bekannt geworden, und wir müssen uns leider einen eingehenden Vergleich dieser jung-jurassischen Crocodiliden mit *Macrorhynchus* versagen. Wir erwähnen nur *Aeolodon priscus* mit langer, gavialartiger Schnauze, 25—26 schlanken, spitzen Zähnen in jedem Kieferaste und c. 79 vorn tief-, hinten flachconcaven Wirbeln. Auf jeder Seite der Wirbelsäule scheinen mehrere Längsreihen Hautschilder gelegen zu haben. Hier schliessen sich *Gnathosaurus subulatus* Meyer, *Sericodon Jugleri*, letzterer aus Norddeutschland, an. *Gnathosaurus* beruht auf einem Unterkiefer, der etwa 40 Zähne jederseits trug, von denen 12 hinter der Symphyse stehen, *Sericodon* auf vereinzelten Zähnen, denen sich später ein fragmentarisch erhaltener langschnauziger Schädel[1]) zugesellt hat. Von *Rhacheosaurus gracilis* kennt man nur Rumpftheile; die Wirbel haben am Processus spinosus einen eigenthümlichen Fortsatz, auf welchen der Name anspielt. Vereinzelte Zähne führt Quenstedt aus verschiedenen Niveau's unter den Namen *Teleosaurus ornati*, *lacunosae* und *Portlandi* auf[2]).

Haben wir bislang nur negative Resultate unserer Vergleichungen zu verzeichnen gehabt (es sei denn, dass man den hervorgehobenen Aehnlichkeiten mit *Pelagosaurus* Bedeutung beilegen will), so wollen wir nunmehr, unter Vernachlässigung einer Anzahl von Angaben über fossile jurassische Crocodiliden, welche nur als statistisches Material einen gewissen Werth beanspruchen können[3]), die Aufmerksamkeit auf einige Funde lenken, welche von allen bisher betrachteten durch ihre Beziehungen zu *Macrorhynchus* für unser Interesse den ersten Rang einnehmen müssten, wenn ihnen eine gleich eingehende Behandlung zu Theil geworden wäre, wie etwa den französischen Teleosauriden.

Die von Owen unter dem Namen *Steneosaurus Geoffroyi* und *Steneosaurus laticeps* aus dem Great Oolith von Oxfordshire bekannt gemachten Reste[4]), welche jedenfalls nicht zu *Steneosaurus* gehören, verrathen eine enge Verwandtschaft mit *Macrorhynchus*, und es ist nicht ausgeschlossen, dass sie, falls Details über die Unterseite und andere Theile bekannt werden, in diese Gattung einzuordnen sind. Der einzige augenblicklich ersichtliche Unterschied liegt in der relativ etwas geringeren Grösse der Schläfengruben bei diesen sog. Steneosauren. Aber die Form derselben, die Gestalt und Stellung der Augenhöhlen, die Ausbildung der sämmtlichen Kopfknochen, die breiten Knochenzüge zwischen den Schläfengruben, zwischen diesen und den Augenhöhlen, sowie seitlich und hinter den Schläfengruben, die Erstreckung der Nasalia, die Bezahnung — alles das vereinigt sich zu einem Bilde, welches dem von *Macrorhynchus* überraschend gleicht. Aus der kurzen Beschreibung entnehmen wir noch folgende Einzelheiten. Bei *Steneosaurus Geoffroyi* sollen die Exoccipitalia das Basioccipitale vom Foramen magnum ausschliessen, allerdings ein auffallendes Merkmal. Im Unterkiefer ist der postarticulare Vorsprung nicht länger, als die Gelenkfläche breit ist; die Gelenkfläche ist in der Mitte convex, „nicht einfach concav wie bei Gavial und modernen Crocodilen“[5]), das Articulare ist breiter und erstreckt sich weiter nach vorn. Zwischen Angulare und Subangulare fehlt angeblich die Lücke, welche man sonst hier beobachtet.

Von *Steneosaurus laticeps* wird angegeben, dass die Nasalia sich rascher verschmälern als in *Steneosaurus Geoffroyi* und in einiger Entfernung hinter den äusseren Nasenlöchern endigen, welche ganz vom Zwischenkiefer umgrenzt werden. Die Augenhöhlen sind etwas gerundeter und nicht so seitlich gestellt (obgleich

[1]) Selenka. Die fossilen Krokodilinen des Kimmeridge von Hannover. Paläontographica. Bd. 26. pag. 137. t. 9 u. 10. f. 1—16.

[2]) Quenstedt. Handbuch der Petrefactenkunde. 3. Aufl. pag. 166. t. 11. f. 23, 28, 24.

[3]) Ganz zweifelhaft ist die Angabe der Gattung *Macrorhynchus* für den Shell-Limestone des mittleren Purbeck der Durlston-Bay (nach E. Forbes von Bristow in dem Profile der genannten Localität aufgeführt).

[4]) Owen. l. c. pag. 144 ff. t 18. f. 1 und 2.

[5]) Eine derartige mittlere Erhebung ist wohl entwickelt bei *Tomistoma*, angedeutet bei *Alligator*.

immer noch ganz anders beschaffen als bei *Teleosaurus* und *Steneosaurus*)[1]). Bestätigt sich die Vermuthung, dass die beiden genannten Arten an *Macrorhynchus* anzuschliessen sind, so wäre damit die Existenz dieses oder eines nahe verwandten Genus in einer weit vor der Ablagerung des Wealden liegenden Zeit erwiesen, ein Resultat, welches dadurch an Interesse gewinnt, dass trotz der eifrigen Durchforschung des englischen Wealden kein ähnliches Reptil aus diesen Schichten bekannt geworden ist.

Schliesslich noch einige Worte über ein leider nur fragmentarisches und unvollständig bekanntes, für uns aber wichtiges Fossil aus der Limestone series des mittleren Purbeck von Swanage, den *Petrosuchus lividens* Owen. Läge nur die Oberseite des Schädels und der Unterkieferast vor, welche Owen abbildet, so würden wir *Petrosuchus* unbedenklich in die nähere Verwandtschaft von *Macrorhynchus* bringen, obwohl der Unterkiefer auf geringere Kopflänge schliessen lässt. Die hintere Partie des Schädels (in der Oberansicht) gleicht *Macrorhynchus* sehr, auch die Form und Stellung der Augenhöhlen; wie bei diesem, sind die Nasalia sehr verlängert, und wenn auch das Fehlen der Schnauze sicheren Aufschluss unmöglich macht, so erscheint es doch bei der geringen Breitenabnahme der Nasalia wahrscheinlich, dass sie die Zwischenkiefer erreichten und sich direct mit ihnen verbanden. Auch die Zähne sind ähnlich gebildet, obwohl besonders im vorderen Theile des Unterkiefers von ungleichmässiger Grösse. Dagegen ist die Unterseite des Schädels, soweit sie entblösst ist, speciell die Bildung der Choanen, sehr abweichend. Wir citiren die betreffenden Worte Owen's über dieselben:

„This affinity (to the Teleosaurian group) is decisively marked by the larger relative size and more advanced position of the palatonaris, into the formation of which the diverging hind ends of the palatines entre in a larger proportion than in *Goniopholis*. The basisphenoid is more produced and the pterygoid contracts a more extensive sutural union therewith. Each palatine bone, where they diverge at the palatonaris, shows a protuberance on its under surface." Diese Bildung der Choanen ist sehr abweichend von der bei *Macrorhynchus* beobachteten, wo die Palatina vollständig vereinigt sind und schon die Pterygoidea anfangen auch die Seitenwände mitzubilden, und wo ferner das Basisphenoid durch die mehr nach hinten gerückte Stellung der Choanen und durch die breite Ausdehnung der Pterygoidea von der Unterseite des Schädels ganz verdrängt ist; unwillkürlich werden wir an die entsprechenden Verhältnisse bei *Pelagosaurus typus* erinnert. Nach Huxley's Auffassung von dem Werth der Choanen für die Beurtheilung der Entwickelungsstufe würden wir dann *Petrosuchus* als eine auf niederer Stufe zurückgebliebene Gattung betrachten müssen, welche vom Typus der heutigen Crocodile weiter entfernt ist, als z. B. *Teleosaurus* oder *Metriorhynchus*, geologisch tiefer rangirende Gattungen, obwohl andere Merkmale wieder engeren Anschluss an die modernen Formen vermuthen lassen. Trotz der abweichenden resp. unentwickelten Beschaffenheit der Choanen wird aber *Petrosuchus* in dieselbe Familie gehören, in welche wir auch *Macrorhynchus* einordnen und die in *Tomistoma* ihr Ende erreicht.

Die bisherigen Vergleichungen, welche sich auf die Formen beschränkten, welche geologisch älter sind als *Macrorhynchus*, lassen sich dahin zusammenfassen, dass unter allen genügend erhaltenen, resp. genügend studirten liassischen und jurassischen Crocodiliden *Pelagosaurus* eine entfernte Aehnlichkeit besitzt, welche aber vorläufig nicht zur Annahme eines genetischen Connexes berechtigt, dass die sog. *Steneosaurus Geoffroyi* und

[1]) Ueber *Steneosaurus temporalis* Owen ist sehr schwer zu urtheilen. Der Hinterkopf in f. 1 ist offenbar *Steneosaurus*-artig; diesem Hinterschädel ist eine schlecht erhaltene, jedenfalls undeutlich abgebildete Schnauze angefügt, obwohl zwischen den beiden Stücken noch eine beträchtliche Partie zu ergänzen ist, wie aus der Betrachtung sich sofort ergiebt. (Owen selbst bezeichnet die Zusammenfügung als eine etwas gekünstelte.) Die Beschreibung giebt nicht an, ob die beiden Stücke unter solchen gegenseitigen Lagerungsverhältnissen gefunden sind, dass ihre Zugehörigkeit zu einander gesichert ist. Der Schnauzentheil macht nicht sehr den Eindruck, als ob er einem *Steneosaurus* angehöre; die Zähne (24 jederseits) sind grösser als bei dieser Gattung. Die Angabe „The outer nostril is bounded by the premaxillaries, the nasals terminating at some distance therefrom as in other Steneosaurs" lässt im Zweifel, ob die Nasalia sich direct mit den Zwischenkiefern verbinden oder durch die Oberkiefer von ihnen getrennt werden. Der erstere Fall tritt bei typischen Steneosauren nie ein, und im zweiten Falle sind die Nasalia so weit von den Zwischenkiefern getrennt, dass der Ausdruck „terminating at some distance therefrom" (nämlich von den Narinen) nicht recht zu passen scheint.

latifrons Owen dagegen als wahrscheinliche Vorläufer von *Macrorhynchus* anzusehen sind, und dass *Petrosuchus* als eine früh abgezweigte Linie desselben Stammes gelten kann, welche aber immerhin noch in die Familie der *Macrorhynchidae*, wie wir sie nennen wollen, rangirt.

Wenden wir unsere Blicke nunmehr auf die uns näher liegenden cretaceischen und tertiären Zeiträume, so bietet sich bis zum Senon keine Form, welche wir zu den Macrorhynchiden rechnen könnten. Die cretaceischen Crocodiliden sind überhaupt viel mangelhafter erhalten als die jurassischen, und die meisten Namen, denen wir in der Literatur begegnen, gründen sich nur auf vereinzelte Skeletreste, Wirbel oder Zähne, welche kaum über die allgemeinsten verwandtschaftlichen Beziehungen Aufschluss geben können. In der oberen Kreide von New Jersey treffen wir wieder auf die Familie der *Macrorhynchidae*. Die ersten genaueren Notizen rühren von Morton[1]) her, welcher ein Fossil als *Crocodilus* (? *Gavialis*) *clavirostris* beschrieb; da es aber von de Kay[2]) schon vorher erwähnt und *Gavialis neocaesarensis* benannt ist, so hat der letztere Artname die Priorität. Leidy hat dann später[3]) die Gattung *Thoracosaurus* daraus gemacht, ein Name, der sich seitdem in der Literatur fest eingebürgert hat. Dieser *Thoracosaurus neocaesarensis* de Kay sp. schliesst sich schon ganz an *Tomistoma* an und ist anscheinend procoel, wenn nämlich die von Owen als *Crocodilus basiptissus*[4]) von derselben Localität beschriebenen Reste dazu gehören. Doch führt derselbe Autor auch amphicoele Wirbel (*Hyposaurus Rogersii* Owen) von dort auf, sodass der Conjectur immer noch freier Spielraum gelassen ist. Bemerkenswerth ist das Vorhandensein eines bedeutenden Foramen suborbitale, der einzige Zug, der mehr an ältere Formen, wie *Teleosaurus* etc., erinnert. Das Vorkommen dieses *Tomistoma*-ähnlichen Geschöpfes in America liefert zugleich einen werthvollen Beitrag zur Kenntniss der früheren geographischen Verbreitung dieser Thiere, deren letzter Vertreter auf Borneo beschränkt ist.

Etwas jünger ist der sog. Gavial von Mont-Aimé (aus dem Calcaire pisolithique), der von Blainville als *Gavialis macrorhynchus*, von Pomel als *Crocodilus isorhynchus* bezeichnet ist[5]). Derselbe ist sicher procoel und gehört nicht dem Typus *Gavialis*, sondern *Tomistoma* an, obwohl es fraglich ist, ob der letztere Gattungsname schon auf diese Art angewendet werden kann[6]). Ein prächtig erhaltener Schädel eines *Tomistoma*-ähnlichen Crocodiliden ist von Toula und Kail aus dem Miocän von Eggenburg beschrieben und *Gavialosuchus Eggenburgensis* benannt, indem sie das Reptil als Zwischenform zwischen *Gavialis* und *Tomistoma*, mit grösserer Annäherung an letztere Gattung, hinstellen. Nach unserer Auffassung ist die genealogische Verkettung der echten Gaviale und des früher fälschlich zu ihnen gestellten *Tomistoma* in geologisch sehr entlegenen Zeiten zu suchen, indem letzterem ähnliche Crocodiliden vielleicht schon im Great Oolith, jedenfalls im Wealden auftreten, während die Gattung *Gavialis*, wenn man sie erst weiter zurückverfolgen kann, vielleicht mit den Steneosauren in Zusammenhang zu bringen ist. Die generische Abtrennung des *Gavialosuchus* von *Tomistoma* erscheint anfechtbar; Lydekker, welcher Reste eines ächten *Tomistoma* von Malta bekannt gemacht hat[7]), spricht sich für die Vereinigung mit *Tomistoma* aus. Die Hauptunterschiede, welche die Autoren anführen, sind die Abplattung des breit-ellipsoidischen Schnauzenendes, das Vorhandensein von 5 Zähnen im Zwischenkiefer (gegen 4 bei *Tomistoma*), die Aufwulstung des Lacrymale am Orbita-Rande, abweichende Maassverhältnisse einzelner Knochen (wie des Quadratojugale, des Palatinum, des Frontale, des

---

[1]) The American Journal of Science and Arts. Vol. 48. 1845. pag. 265 ff.

[2]) Zoology of New-York. Part III. 1874. pag. 82; Annals of the Lyceum of New-York. t. 3 f. 7—10. (Nach Toula und Kail citirt.)

[3]) Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1852. pag. 85.

[4]) The Quarterly Journal of the geological Society of London. Bd. 5. 1849. pag. 380.

[5]) Supplement à la Bibliothèque universelle de Genève. Archive des sciences physiques et naturelles. Bd. 5. pag. 302 ff.

[6]) Ueber das Gehirn dieses Thieres vergl. oben pag. 54 [362].

[7]) The Quarterly Journal of the geological Society of London. Bd. 42. 1886. pag. 20 ff. t. 2 f. 1 u. 2.

Lacrymale) und geringere Scheitelbein-Breite. Dem füge ich noch hinzu, dass die Vomer auf der Gaumenseite nicht sichtbar werden, während dieses Merkmal sonst als für *Tomistoma* characteristisch angeführt wird. Diese Unterschiede werden aber erst dann generischen Werth erlangen, wenn es sich erweist, dass sie für eine, wenn auch noch so kleine Gruppe gelten, somit als zusammengehörige Merkmale vererbt und ererbt sind, während jeder einzelne von ihnen an und für sich nur specifischen Werth hat.

Wir haben bis jetzt nur den Zusammenhang der genannten cretaceischen und tertiären Crocodiliden mit *Tomistoma* hervorgehoben, und es fragt sich nun, wie sich das Verhältniss von *Macrorhynchus* zu *Tomistoma* gestaltet.

Bei der Aufzählung der Merkmale, welche *Macrorhynchus* mit *Tomistoma* gemeinsam sind, werden wir bemerken, dass einzelne derselben auch bei *Gavialis* vorhanden sind, andere zugleich bei den Teleosauren resp. Steneosauren sich finden. Die Erklärung liegt in der mehr oder weniger gleichen Lebensweise, welche die langschnauzigen Crocodiliden von jeher geführt haben, und welche wiederum rückwirkend ein zäheres Festhalten an den erworbenen Charakteren bedingte, während die grosse Mehrzahl der lebenden Crocodiliden mit der Veränderung der Lebensweise theils neue Charaktere erworben, theils alte aufgegeben hat. Derartige Merkmale sind die verlängerte Form des Schädels, die gleichmässigere Bezahnung, die Grösse der oberen Schläfengruben, die Betheiligung des Splenium an der Symphyse des Unterkiefers, die Grösse des Lacrymale. Aber schon in dem Umriss des Schädels schliesst sich *Macrorhynchus* enger an *Tomistoma* als an *Gavialis* an, indem die Verschmälerung zur Schnauze allmählich, wie bei ersterem, erfolgt. Auf der Grenze zwischen Oberkiefer und Zwischenkiefer liegt eine deutliche Einbuchtung, in welche ein oder zwei Zähne des Unterkiefers fassen; das ist ein Charakter, der offenbar mehr an *Tomistoma* erinnert, während die vordere (übrigens nicht mit Sicherheit anzugebende) Ausbuchtung des Intermaxillare für den ersten Zahn des Unterkiefers sich auch bei *Gavialis* findet. Die letzten Zähne des Oberkiefers passen in flache Gruben des Unterkiefers, mehrere des Unterkiefers in solche der Maxillen, ähnlich wie bei *Tomistoma*, wo aber für alle Zähne des Unterkiefers entsprechende Vertiefungen und Ausbuchtungen des Oberkiefers ausgebildet sind. Die Zähne selbst sind schwächer als bei *Tomistoma*, zahlreicher und weniger differenzirt. Ausserordentlich spricht für die Verwandtschaft, dass das von den Zwischenkiefern gebildete Schnauzenende nicht verbreitert ist, dass die Nasalia sich direct mit den Zwischenkiefern verbinden und der Vomer auf der Gaumenseite zwischen Palatinen und Maxillen zum Vorschein kommt. Wie bei *Tomistoma* (allerdings auch bei *Gavialis*) trägt das Quadratojugale einen langen, nach vorn in die seitliche Schläfengrube einspringenden, spitzigen Fortsatz, der wenigstens bei den lebenden Typen nach Hasse als Basis für die Anheftung der unteren Ohrenfalte dient. Die Gaumenlöcher haben ähnliche Gestalt und Dimensionen, während sie bei *Gavialis* relativ länger und schmaler sind. Die Beschaffenheit der Gehirnhöhle und die hohe Ausbildung der Gehörgänge und der mit ihnen im Zusammenhange stehenden Räume verdient ebenfalls sehr in Betrachtung gezogen zu werden, denn sie beweist den innigen Anschluss an die heutigen Crocodile auch in der inneren Organisation und ferner, dass die schon erwähnten Aehnlichkeiten mit *Teleosaurus* etc. nur die Reste eines gemeinsamen Erbtheiles sind.

Das Gesagte wird verständlicher durch folgende schematische Darstellung.

1. Merkmale von älterem Charakter, welche *Macrorhynchus* mit den Teleosauriern theilt.
   a. Amphicoelie der Wirbel.
   b. Die Art der Bepanzerung im Allgemeinen.
   c. Die Grösse der Schläfengruben.
   d. Die Theilnahme des Jugale an der Umrandung der Gaumenlöcher.
   e. Die horizontale Stellung und weite Oeffnung der Palatonares.
   f. Die $\wedge$-förmig nach vorn vorspringende Naht zwischen Maxillen und Praemaxillen auf der Unterseite des Schädels.

g. Der noch etwas unvollständige Abschluss der (knöchernen) Paukenhöhle hinten-aussen.

2. Merkmale der Teleosaurier, welche *Macrorhynchus* fehlen.
   a. Eintritt des Complementare in die Unterkiefer-Symphyse.
   b. Solidität des Parietale und Supraoccipitale.
   c. Theilnahme des Basisphenoids als langer, schmaler Knochen an der Bildung der Unterseite des Schädels.
   d. Das Foramen suborbitale [1]).
   e. Die Diapophyse des Axis.
   f. Mangel eines eigentlichen äusseren Gehörganges.
3. Merkmale, welche in der Umbildung begriffen sind, resp. eine grössere Annäherung an den Typus der lebenden Crocodiliden bekunden.
   a. Vermehrung der Reihen der Panzerplatten auf der Bauchseite.
   b. Verbindung der Orbita mit der seitlichen Schläfengrube.
   c. Relativ geringere Grösse der Schläfengruben im Verhältniss zu den Augenhöhlen.
   d. Verbreiterung des Arcus fronto-mastoideus und der Parietal-Region.
   e. Eintritt der Pterygoidea in die seitliche Wandung der Choanen; Medianseptum der Choanen.
   f. Beträchtliche Flächenzunahme der Pterygoidea; Reducirung des Basisphenoids.
   g. Fast vollendete Umschliessung des Canalis ossis quadrati.
   h. Beginnende Differenzirung der Zähne und Verringerung ihrer Anzahl.
4. Merkmale, welche *Macrorhynchus* mit den procoelen heutigen Crocodiliden im Allgemeinen theilt.
   a. Bildung der Gehörgänge und der mit ihnen in Verbindung stehenden Räume.
   b. Vorhandensein eines äusseren Ohres.
   c. Gestalt und Ausbildung der Schädelhöhle, resp. des Centralnervensystems.
5. Merkmale, welche *Macrorhynchus* mit *Gavialis* und *Tomistoma* theilt (abgesehen von der Verlängerung der Schnauze).
   a. Eintritt des Splenium in die Unterkiefersymphyse.
   b. Geringe Differenzirung der Zähne.
   c. Einbuchtung des Zwischenkiefers zur Aufnahme des ersten Unterkieferzahnes.
   d. Seitliche Ausdehnung der Paukenhöhle.
   e. Ausweitung der hinteren Nasengänge in dem hinteren Theile ihres Verlaufes.
   f. Der lange Stachelfortsatz des Quadratojugale [2]).
   g. Grösse des Lacrymale (nicht ganz sicher).
6. Merkmale, welche *Macrorhynchus* nur mit *Tomistoma* theilt (im Gegensatz zu *Gavialis*).
   a. Verbindung der Nasalia mit den Praemaxillen.
   b. Auftreten der Vomer auf der Gaumenseite.
   c. Einbuchtung auf der Grenze von Oberkiefer und Zwischenkiefer.
   d. Geringe Grösse des vierten Zwischenkieferzahnes.
   e. Nichtverbreiterung des Schnauzenendes.

[1]) Die Bedeutung dieses Charakters ist zweifelhaft, da ein Foramen suborbitale auch manchen Steneosauren fehlt, dagegen bei *Thoracosaurus* stark entwickelt ist. Es fehlt aber allen lebenden Crocodilen.

[2]) Geringer auch bei *Crocodilus acutus* und einigen anderen. Vergl. Klein, Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Würtemberg. 19. Jahrgang. 1863. pag. 81.

f. Allmähliche Verschmälerung des Cranium in den Schnauzentheil.

g. Gruben im Unterkiefer für die letzten Oberkieferzähne, im Oberkiefer für mehrere der Unterkieferzähne.

Es ergiebt sich aus dieser Zusammenstellung, dass *Macrorhynchus* die Langschnauzer der jurassischen Zeit mit denen der Gegenwart verbindet und insbesondere die Beziehungen zu *Tomistoma* sehr gewichtig sind. Ich vereinige beide in einer Familie der *Macrorhynchidae*, zu welcher ferner die aufgeführten cretaceischen und tertiären Tomistomiden und sehr wahrscheinlich die jurassischen Arten *Steneosaurus Geoffroyi*, *Steneosaurus latifrons* und *Petrosuchus levidens* zu stellen sind. *Pelagosaurus* aus dem oberen Lias bietet noch einige Anknüpfungspunkte, unterscheidet sich aber auch in so wesentlichen Stücken, dass man ihn nur in sehr bedingter Weise dem sonst in sich geschlossenen Formenkreise nähern darf.

Mit Absicht habe ich bei meinen vergleichenden Betrachtungen die triassischen, langschnauzigen Crocodiliden nicht erwähnt, da sie nach meiner Anschauung durch eine gewaltige Kluft von den zeitlich folgenden Mystriosauren und Steneosauren getrennt sind. Ich benutze die Veranlassung, dies hier nachdrücklich zu betonen. Die folgenden Ausführungen beziehen sich zunächst auf *Belodon*, dessen Knochenbau durch H. v. Meyer in glänzender Weise geschildert ist. Die nachstehend aufgezählten Unterschiede, welche sich in den Charakteren des Schädels entfalten, sind sehr gewichtiger Natur; und wenn man auch geneigt ist, manche auf Rechnung der tieferen geologischen Stellung zu setzen, welche *Belodon* einnimmt[1]), und als „embryonale“ oder „primitive“ Charaktere zu bezeichnen, so wird man doch nicht übersehen können, dass auch hochspecialisirte Charaktere zum Ausdruck kommen, welche nach dieser Auffassung sich schwer erklären lassen würden.

1. Sämmtliche Kopfknochen (auch Parietale und Frontale) sind paarig[2]).

2. Die Zwischenkiefer sind ungemein lang und bilden den Haupttheil der Schnauze. Sie überragen vorn den Unterkiefer um ein Beträchtliches, sind abwärts gebogen und tragen nicht weniger als 20 Zähne jederseits. „Dabei nimmt dieser Knochen weder auf der Oberseite, noch auf der Unterseite an der Begrenzung irgend eines Loches oder einer Oeffnung des Schädels Theil“[3]).

3. Die Nasalia umschliessen allein die paarigen, vorderen Nasenlöcher. „Es (sc. das Nasenbein) fällt durch seine Grösse und durch seine Breite in der hinteren Hälfte auf.“ Bei *Belodon Plieningeri* werden die Narinen vorn durch einen besonderen, den Crocodilen fehlenden Knochen begrenzt.

4. Die Augenhöhlen werden von Frontale, Praefrontale und den beiden Postfrontalien begrenzt. Das Jugale ist ganz ausgeschlossen oder (bei *Belodon Plieningeri*) auf ein Minimum beschränkt, während es bei allen Crocodiliden in längerer Erstreckung in die Umgrenzung eintritt.

5. Die bei den Steneosauren etc. so enorm entwickelten Schläfengruben fehlen. Das Parietale „hilft in *Belodon* hinten ähnliche, mit den grossen (seitlichen) Schläfengruben in Verbindung stehende Löcher begrenzen, deren hinterer Theil jedoch nicht knöchern geschlossen ist“.

6. Das Mastoideum springt unter Veranlassung einer tiefen Bucht am hintern Ende des Schädels weit zurück.

7. „Schläfenbein“ und „Zitzenbein“ (Mastoideum) sind durch eine Naht getrennt, d. h. es schaltet sich bei *Belodon* ein zweites Postfrontale ein, wie bei Lacerten.

8. Die seitlichen, grossen Schläfengruben liegen bei *Belodon* mit den Augenhöhlen fast in einer Zone, während sie bei den Crocodilen vollständig hinter ihnen liegen.

---

[1]) Jedoch sind Zähne *Teleosaurus*-artiger Thiere schon aus Lias β bekannt. Ich selbst fand ähnliche Zähne im Lias γ bei Braunschweig, während *Belodon* noch im Rhät von Salzgitter vorkommt.

[2]) Ein paarig entwickeltes Frontale giebt Deslongchamps aus dem Mergel von Curcy an und bezieht es auf *Pelagosaurus*. Dagegen ist das Parietale stets ungetheilt.

[3]) Palaeontographica, Bd. 10. pag. 239.

9. Auf der Unterseite tritt jederseits im Gaumenbeine, z. Th. vom Oberkiefer begrenzt, eine lange, schmale, vollständig horizontal gestellte Oeffnung auf, die Palatonares. Da die vorderen oder oberen Nasenlöcher die grösste Höhe des Schädels einnehmen und über den Palatonares liegen, so hat die Vermuthung H. v. Meyer's, dass sie als Spritzlöcher fungirt haben, eine grosse Wahrscheinlichkeit.

10. Die Gaumenlöcher sind sehr klein und nehmen eine von allen Crocodiliden abweichende Lage ein.

11. Ganz am Ende der Gaumenbeine, seitlich und hinten von den Pterygoidea begrenzt, liegt eine unpaare Oeffnung, deren Deutung noch nicht gelungen ist. Für die Oeffnung eines intertympanischen Ganges („mittlere Eustachische Röhre") kann man sie ihrer Lage nach nicht wohl halten. Nach H. v. Meyer stellten sie das hintere Ende des Nasenganges dar, doch liegen die eigentlichen Palatonares, wie erwähnt, weiter vorn. Eine ganz entsprechende Oeffnung bei *Hylaeochampsa* wurde von Owen zwar nicht als Homologon der Choanenöffnung, aber doch als ihr Analogon und als solche functionirend angesehen [1]).

12. Seitlich der vorderen Narinen und etwas mehr nach hinten liegt jederseits ein grosses Loch, welches nach unten und innen knöchern geschlossen ist. H. v. Meyer bringt es in Beziehung zur Nasenvorrichtung und vermuthet, dass die oberen Narinen nur als Spritzlöcher gedient hätten.

13. Die Bezahnung ist eine hoch differenzirte und entfernt sich sehr von der sonst bei Crocodiliden beobachteten.

Manche der aufgeführten Unterschiede würden sich, wie gesagt, durch die Annahme eines mehr generalisirten Charakters des *Belodon*-Skeletes wohl erklären lassen. Ferner wäre es möglich, dass im Laufe der fortschreitenden Entwickelung die vorderen seitlichen Lücken auf das Foramen suborbitale der meisten Teleosaurier reducirt wären und die unvollständig begrenzten Löcher am Hinterrande des Parietale auch hinten durch einen Knochenzug zu vollständig umschriebenen Schläfengruben geworden wären, sodass hierdurch eine Analogie in der Vertheilung und Zahl der grossen Schädellücken der Oberseite zwischen *Belodon* und den typischen Crocodiliden hergestellt wäre. Diese Auffassung bleibt aber immer eine gezwungene, da die oberen Schläfengruben der Crocodiliden ganz anders umschlossen werden, nämlich nur hinten vom Parietale, sonst vom Frontale, Postfrontale und Mastoideum. Berücksichtigt man ferner die auffallende Rolle, welche dem Zwischenkiefer zuertheilt ist, die hoch differenzirte, ungleichmässige Bezahnung, die Lage der vorderen Nasenlöcher, welche ähnlich wie bei Cetaceen über den hinteren (hier unteren) Nasenlöchern liegen, das Auftreten einiger an den posttriassischen Crocodiliden nie wieder beobachteten Knochen (obwohl diese Thiere sich bekanntlich gerade durch die Persistenz der Knochennähte auszeichnen), so wird man sich dem Bedenken nicht verschliessen können, die *Parasuchia* als Vorfahren der *Mesosuchia* aufzufassen. Wenn man auch annimmt, dass die von H. v. Meyer den Choanen zugeschriebene Oeffnung die Ausmündung eines intertympanischen Raumes ist und die eigentlichen Palatonares in den langen, schmalen Löchern innerhalb der Gaumenbeine zu erblicken sind, während die Gaumenlöcher durch die kleinen Lücken zwischen Gaumenbeinen und Pterygoidea repräsentirt würden, so muss man doch beachten, dass bei den Crocodilen die Mündung des intertympanischen Raumes niemals im Bereiche der Pterygoidea beobachtet ist und die Untersuchung von Embryonen gelehrt hat, dass derselbe beständig im Basisphenoid und Basioccipitale und seine Mündung auf der Grenze dieser beiden Knochen angelegt wird.

Ueber *Stagonolepis* [2]), welches Reptil Huxley in die Nähe von *Belodon* gestellt und zum zweiten Typus seiner *Parasuchia* gemacht hat, lässt sich trotz der bewundernswerthen und mühevollen Untersuchungen des genannten

[1]) Dollo vermuthet andrerseits eine irrthümliche Deutung der Verhältnisse bei *Hylaeochampsa* in Folge ungenügender Erhaltung. l. c. pag. 9 (317).

[2]) Huxley. The Crocodilian remains found in the Elgin sandstone, with remarks on the Ichnites of Cummington. (Memoirs of the Geological Survey of the United Kingdom. Monograph III.) London 1877.

Forschers nur schwer urtheilen, da der Erhaltungszustand sehr ungünstig ist und besonders auch noch die nähere Kenntniss des Schädels mangelt. In der Bepanzerung schliesst es sich näher an die übrigen Crocodiliden an als *Belodon*, vorausgesetzt, dass das Fehlen eines Bauchpanzers bei *Belodon* sich bestätigt; in vielen anderen Zügen spricht sich aber eine grössere Aehnlichkeit mit *Belodon* aus, so in der Bildung des Humerus, des Coracoids, des Ilium und Ischium, und auch die erhaltenen Schädelreste drängen zur Annahme einer Verwandtschaft beider Gattungen hin, welche man immerhin als Repräsentanten zweier gesonderter Familien ansehen muss. Auf der Unterseite eines Schädelbruchstückes konnte Huxley zwei Paar Oeffnungen unterscheiden. Von diesen wird das vordere mit den primitiven Palatonares der Crocodile homologisirt. Sie werden durch eine spitzige Verlängerung der als Pterygoidea gedeuteten Knochen geschieden. Während aber bei *Belodon* die Oeffnungen der mit ihnen in Vergleich zu bringenden Löcher in der Ebene der Schädelbasis liegen und eine doppelte Durchbrechung derselben darstellen, liegt bei *Stagonolepis* der Hinterrand dieser Löcher bedeutend höher und setzt sich rückwärts in eine kanalartige Vertiefung (oder vielmehr Aufwölbung) der Pterygoidea fort. Ueber den schliesslichen Verlauf dieser hinteren Fortsetzungen der Palatonares giebt das Stück keinen Aufschluss. Denkt man sich diese Gänge durch horizontale Ausbreitungen der Palatina und Pterygoidea geschlossen, so würde damit allerdings ein secundärer Nasengang geschaffen, wie ihn die *Mesosuchia* und *Eusuchia* besitzen, während bei *Belodon* auch noch eine Aufwölbung der Pterygoidea im Anschluss an die beobachteten Löcher auf der Gaumenseite dazutreten müsste. Auch das Vorhandensein von Gaumenlöchern glaubt Huxley bei *Stagonolepis* annehmen zu dürfen. Auf der Oberseite des *Stagonolepis*-Schädels sind ebenfalls zwei Paar Löcher beobachtet. Die beiden vorderen liegen in einer Zone mit den Vordertheil der Palatonares, die hinteren etwa mit den Gaumenlöchern. Deutet man die erstgenannten (rostral vacuities) nach Analogie mit *Belodon* als die vorderen Narinen, so würden die anderen (lateral fossae) jenen seitlichen Oeffnungen des *Belodon*-Schädels entsprechen müssen, welche H. v. Meyer als die eigentlichen Narinen aufzufassen geneigt war und Huxley als praelacrymal vacuities bezeichnet. Geht man von *Teleosaurus*-artigen Reptilien aus, so würde man die vorderen Narinen sich am Ende der Schnauze zu denken haben und die rostral vacuities als fossae praelacrymales, die lateral fossae aber als Augenhöhlen deuten können. Immer aber bleibt die Schädelbildung eine von den zeitlich nächstfolgenden Mystriosauren und Steneosauren sehr abweichende; der hier bestehende Sprung wird noch erweitert durch die Gestalt der Zähne, welche bei *Stagonolepis* von aufgeblähter, kurz kegelförmiger Gestalt, ähnlich den letzten Zähnen der heutigen Alligatoren (den sog. Molaren) sind, während die liassischen Crocodiliden durchgehend zierliche, schlanke, leicht gekrümmte und scharf zugespitzte Zähne besassen. Auch das Becken kann man als Argument gegen die nahe Verwandtschaft der Stagonolepiden mit den liassischen Crocodiliden anführen; der Ausschluss der Pubes von der Bildung des Acetabulum bei diesen allen ist höchst wahrscheinlich, bei der Gattung *Teleosaurus* direct beobachtet.

Meine Meinung ist, dass die Parasuchier zwar zu der Ordnung der Crocodilier zu rechnen sind, aber einen selbstständigen Zweig derselben bilden, und dass die beobachteten Thatsachen dagegen sprechen, sie als Vorfahren der *Mesosuchia* zu betrachten. Ich gehe aber noch einen Schritt weiter. So bestechend die Eintheilung der Crocodiliden erscheint, welche Huxley uns gegeben hat, so trage ich doch Bedenken nicht allein gegen die Eintheilung an und für sich, sondern auch gegen das Princip, von dem sie ausgeht. Es wird damit eine schwierige Frage berührt, welche mit dem Wesen der ganzen neueren Systematik zusammenhängt. Die Anschauungen über das System, welches für die in einer gegebenen Zeit (der Jetztzeit) nebeneinander existirenden Lebewesen geschaffen wurde, haben sich durch die Arbeiten Darwin's, seiner Vorläufer und Schüler, vollständig geändert, und man bemüht sich, auch das Nacheinander der Lebewesen zu berücksichtigen, ein gewissermaassen perspectivisches System zu erzielen. Liess sich das alte System diagrammatisch in einer Ebene veranschaulichen, so ist das bei dem neuen nicht mehr möglich, welches sich nicht allein in einer Ebene ausdehnt, sondern zu dessen Construction noch die Dimension der Tiefe (dem Elemente der Zeit entsprechend) verwendet ist,

eine natürliche Folge der Annahme der Descendenz-Theorie. Damit verlieren die Begriffe Gattung, Familie aber auch die ihnen aufgedrängte Beharrlichkeit und unterliegen selbst dem Gesetze der Abänderung. Ein und derselbe Organismus ergiesst sich in neue Formen, deren innerlich enger Zusammenhang durch die Aufdeckung der Genealogie verrathen wird. Der Systematiker befindet sich dieser Bewegung der Organismen gegenüber in einer schlimmen Lage, denn die Schemata für seine Gattungen und Familien sind von einer standhaltenden Organismenwelt entlehnt, sind Schablonen, welche den Dienst versagen und sich nicht mehr zur Deckung bringen lassen, wenn er sich der Vergangenheit zuwendet. Je grössere Fortschritte die Paläontologie macht, um so mehr verschwinden die Lücken, welche früher bei der Abgrenzung der Organismen die wesentlichsten Dienste leisteten, und man wird sich nach einem wirklich positiven Anhalt für die Classification umzusehen haben, welcher eben nur in der Klärung der genealogischen Verhältnisse liegt. Bleiben wir bei dem Darwin'schen Bilde eines allseitig sich verzweigenden Baumes, so wird man, von den Spitzen zum Stamme herabschreitend, nach Maassgabe der Convergenz der Zweige, verschiedene Gruppen unterscheiden können, deren jede einem büschelförmigen Complexe entspricht. Wenn wir einen solchen Complex als Gattung bezeichnen und mehrere von einem grösseren Aste sich abzweigende als Familie u. s. w. (wobei wir uns freilich von der herkömmlichen Fassung dieser Begriffe frei machen müssen), so tragen wir auch in der Benennung den Forderungen des natürlichen Systemes Rechnung. Wie weit die Praxis der theoretischen Ableitung des natürlichen Systemes dereinst wird entsprechen können, ist noch nicht abzusehen. Vorläufig bewegen wir uns auf der Basis des Compromisses, indem wir die alten Gruppen, je nachdem die Paläontologie das Material dazu liefert, von Fall zu Fall auf das natürliche System zurichten. Auch Huxley hatte kein anderes Ziel vor Augen, als er die wohlbekannte Eintheilung der Crocodilier schuf, aber ich vermag mich nicht zu überzeugen, dass dieselbe aus dem Geiste der Entwickelungslehre heraus entstanden ist. An die Stelle phylogenetischer Gruppen sind sog. homotaxe gesetzt worden, um mich eines von amerikanischen Gelehrten angewandten Wortes zu bedienen, welches ursprünglich ebenfalls von Huxley, aber in anderem Sinne aufgestellt ist. *Mesosuchia* und *Eusuchia* sind keine natürliche Unterordnungen. Gerade die Forderung, welche man an die neuere Systematik stellt, die Genealogie zum Ausdruck zu bringen, wird hier nicht erfüllt. Jede Unterordnung sollte mehrere enger verbundene Familien enthalten, während sie in der That nur bestimmte Generationen dieser Familien enthält, deren Nachkommen einer anderen Unterordnung zufallen. Dass dieselbe Familie verschiedenen Unterordnungen angehört, ist ein Widersinn und sollte vermieden werden. Man betrachtet die Abstufungen des Systems als Marksteine, an denen die Organismenwelt vorübergezogen ist, statt dass man sich bemüht, diesem Wechsel der Organismen mit der Namengebung nachzufolgen und mit einem Gruppennamen das Auftreten und Vergehen der zusammenhängenden Familien zu umfassen.

Darin liegt schon ausgesprochen, dass auch die Diagnosen der Huxley'schen Unterordnungen, die sich auf in Bewegung begriffene und vielmehr verbindende als trennende Merkmale stützen, den Anforderungen der Systematik nicht genügen können, denn statt zweier kann man ebensogut drei oder vier solcher Schnitte durch die grosse, in sich zusammenhängende Gruppe legen, wie das in der That schon von Hulke durch Aufstellung der *Metamesosuchia* versucht ist[1]). Gerade diejenigen Punkte, die am meisten betont werden, das Verhalten der Choanen und der Eustachischen Röhren, ergeben nur geringen Anhalt für eine weitere Trennung der nachtriassischen Crocodilier in Unterordnungen. Schon bei den ältesten Steneosauren beginnen die Pterygoidea sich

[1]) The Quarterly Journal of the geological Society of London. Bd. 34. 1878. pag. 381. Vergl. auch Dollo, l. c. pag. 21 (329), welcher dieser Weitertheilung der posttriassischen Crocodilier entgegentritt. Die Art und Weise, wie er sich an dieser Stelle über die Ausdehnung der Begriffe „mesosuch" und „eusuch" ausspricht, lässt das Schroffe in der Huxley'schen Gruppirung sehr deutlich hervortreten. Er sagt: „Les *Mesosuchia* ont leur point de départ dans la soudure des lames ventrales des palatins et l'arrêtent aussitôt que les lames ventrales des ptérygoïdiens se réunissent sur ligne médiane. Les *Eusuchia* arrivent seulement quand les lames ventrales des ptérygoïdiens se joignent."

auch in die seitlichen Wandungen der Choanen einzufügen, deren Dach sie schon immer gebildet haben, und die Vermuthung Deslongchamps's, dass durch Knorpel und Bindegewebe die Choanen damals noch weiter umschlossen gewesen seien, als der knöcherne Schädel zeigt, ist nicht von der Hand zu weisen.

Es scheint, dass besonders von Seite der englischen Autoren der knöcherne Abschluss der Choanen nach unten hin, also durch Vereinigung der ventralen Platten der Pterygoidea, zu sehr betont ist. Wie bekannt, vermag ein Crocodil den Anfang des Pharynx mit der Glottis und die hintere Oeffnung der Choanen dadurch von dem davor liegenden Rachen abzusperren, dass eine quer verlaufende, im Durchschnitte dreiseitige musculöse Falte, das Velum palati, in eine gleichgestaltete Vertiefung fasst, welche vorn von der Zungenwurzel (welche durch das knorpelige Zungenbein gestützt ist) und hinten von dem musculösen Dache des Larynx gebildet wird; indem der obere Zapfen und die Wände der unteren Vertiefung fest gegen einander gepresst werden, ist das Maul nach hinten vollständig abgeschlossen, und sowohl Choanen wie die Oeffnung zu den Athmungsorganen, die Glottis, sind gegen Zutritt des Wassers geschützt. Das Velum palati entspringt nun aber nicht etwa vom Hinterrande der Pterygoidea resp. dem Vorderrande der Palatonares, sondern vom Hinterrande der Palatina, sodass der ganze von den Pterygoidea gebildete Theil des Choanenbodens resp. des knöchernen Gaumens hinter ihm liegt, und ebenso liegt die zum Larynx führende Glottis nicht vertical unter den Choanen, sondern ganz und gar vor denselben [1]).

Dadurch scheint mir aber bewiesen zu sein, dass eine Vereinigung der ventralen Platten der Pterygoidea gar nicht nothwendig ist, um diesen Apparat wirksam zu machen, und dass die hierdurch bewirkte Aenderung in Gestalt und Stellung der Palatonares nur eine zweite Rolle spielt [2]). Nehmen wir an, dass z. B. bei *Teleosaurus cadomensis* oder *Macrorhynchus Meyeri* ähnliche Vorrichtungen vorhanden waren, wozu die Aehnlichkeit der sonstigen Organisation berechtigt, so war bei diesen der Verschluss ebenso wirksam und Palatonares und Glottis ebenso geschützt, wie bei lebenden Crocodilen. Es ist ebenfalls höchst wahrscheinlich, dass bei denjenigen mesozoischen Crocodilen, wo die Palatina noch nicht vollständig vereinigt sind, sondern hinten spaltförmig auseinander weichen, diese Lücke ligamentös überbrückt war, wie schon Deslongchamps sen. annahm. Denn die Choanen endigen doch offenbar nicht dort, wo ihr knöcherner ventraler Abschluss aufhört, sondern mit der Aufwölbung des Gaumens, welche wir als Fossa pterygoidealis bezeichnet haben und die z. B. schon bei *Pelagosaurus* von einem Septum eine Theilung erfährt. Wenn aber ein *Teleosaurus*, ein rein marines und offenbar piscivores Thier, im Stande war, seine Respirationsorgane in dieser Weise beim Fressen zu schützen, so fällt das Argument, dass die Absperrungsvorrichtung in Folge Veränderung der Nahrung nothwendig geworden sei, um die sich sträubende warmblütige Beute unter Wasser zu ertränken, einfach fort. Wie wollte man erklären, dass der im höchsten Maasse dem Leben im Meere angepasste *Teleosaurus* mit kleinem, spitzen Kopfe, schwächlichen Vorderextremitäten und pfriemförmigen Zähnen Palatonares besitzt, deren Vordergrenze weiter nach hinten gelegen ist und an deren Bildung die Flügelbeine stärkeren Antheil nehmen, als es bei dem breitschnauzigen, jüngeren *Goniopholis* aus Brack- und Süsswasser der Fall ist?

Ich glaube, dass bei den posttriassischen Crocodiliden in der Choanenbildung weder morphologische, noch solche Unterschiede zu Tage treten, welche auf bedeutende physiologische Differenzen schliessen lassen, sondern dass die Weiterführung der Choanen durch die Palatina und Pterygoidea ein allen gemeinsames Merkmal ist, welches nur durch die grössere oder geringere Betheiligung der Pterygoidea alterirt wird. Diese letztere

---

[1]) van Beneden, l. c. t. 22.

[2]) Owen, Monograph on the Fossil Reptilia of the Wealden and Purbeck Formations. Suppl. IX. pag. 18. „To make this mechanism available, the hind nostril is reduced in size, and such reduction is shown in the skull. The palatonaris is also placed far back, and its plane instead of being horizontal is tilted up at the angle which makes the operation of the two parts or folding doors of the partition most effective in closing the oral chamber posteriorly."

Erscheinung dürfte ihre befriedigende Erklärung in der Aenderung der Kopfmuskulatur finden, welche offenbar die Crocodiliden betroffen hat und eine ganze Reihe von anderen Vorgängen gleichzeitig im Gefolge hatte.

Es ist nicht meine Absicht, an dieser Stelle allen den Veränderungen nachzuspüren, welche die Kopfknochen der Crocodilier im Verlaufe ihrer geologischen Entwickelung und unter dem Einflusse einer allmählich sich verändernden Muskulatur erlitten haben; dies würde mich zu weit von dem eigentlichen monographischen Zwecke dieser Arbeit entfernen. Auch bin ich nicht in der Lage, über eine für diese weitgehenden Vergleichungen genügende Summe von Beobachtungen, welche sich auf die Zergliederung frischer Thiere stützen müssten, verfügen zu können und muss mich in dieser Beziehung auf das, was ich in der Litteratur über die Myologie der Crocodilier finde, verlassen. Ich möchte nur einige Gesichtspunkte fixiren, die für die Beurtheilung des allgemeinen Entwickelungsganges der Crocodilier von Wichtigkeit zu sein scheinen. Ich darf dabei den Schädel eines *Pelagosaurus* in direkte Vergleichung mit lebenden Crocodilen bringen, ohne mich um die dazwischen liegenden Etappen zu kümmern, weil die Partieen des Schädels, um die es sich hier handelt, sich offenbar unter dem Einflusse eines umgestaltenden Princips in derselben Richtung entwickelt haben, wie dies durch die Funde aus dem obersten Jura und dem Wealden, besonders wiederum die Macrorhynchen, bewiesen wird. Ein solcher *Pelagosaurus*-Schädel (Textfig. 30 A) zeigt in der Ansicht von hinten etwa die Gestalt eines Rechteckes, dessen nach unten gekehrte lange Seite durch drei Vorsprünge unterbrochen wird, von denen die beiden seitlichen die Gelenkenden der Quadratbeine sind, während der mittlere, welcher nicht so tief herab reicht wie diese, durch den unteren Theil des Basioccipitale, d. h. durch die beiden starken und rauhen Tuberositäten desselben gebildet wird. Der Hinterhauptscondylus liegt weit höher als eine die Gelenkenden der Quadrata verbindende Linie. Von den Pterygoidea ist gar nichts zu sehen; und wenn wir nun einen Blick auf die Gaumenseite werfen, so finden wir ihren Hinterrand durch das Basisphenoid weit vom Basioccipitale getrennt und ihre seitlichen, zu den Transversa verlaufenden Fortsätze nur schwach entwickelt und fast horizontal gestellt. Die Fossa pterygoidealis, wie wir in dieser Arbeit die das hintere Ende der Choanen bezeichnende Aufwölbung der Pterygoidea genannt haben, liegt also auch weit vom Hinterrande des Schädels, aber sie liegt doch der Naht mit dem Basisphenoid sehr benachbart. Bei einem *Alligator*-Schädel liegt der Hinterhauptscondylus in einer Linie mit den Gelenkenden der Quadrata und unter ihm wird ausser dem unteren Theile des Basioccipitale, dessen seitliche Tuberositäten kaum noch angedeutet sind, noch ein grosser Theil des Schädels sichtbar, sodass diejenigen Knochentheile, welche bei *Pelagosaurus* in der Hinteransicht allein zum Vorschein kamen, hier nur die Hälfte der Höhe derselben einnehmen. Es sind nämlich die Pterygoidea bis an den Hinterrand geschoben, und zugleich sind ihre seitlichen Fortsätze, welche aber mit der Mittelregion jetzt nur eine einzige breite Platte bilden, stark nach hinten und unten herabgebogen, in demselben

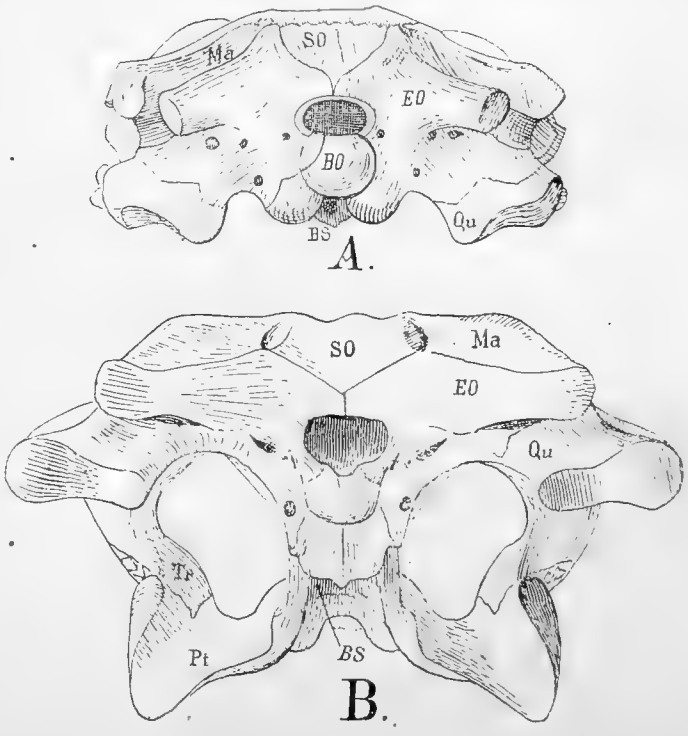


Fig. 30. Hinterseite des Schädels: A von *Pelagosaurus typus* (nach Deslongchamps), B von *Jacare nigra*. BO = Basioccipitale, EO = Exoccipitale, SO = Supraoccipitale, BS = Basisphenoid, Pt = Pterygoid, Qu = Quadratum, Ma = Mastoideum, Tr = Transversum.

Maasse, wie die Quadrata sammt dem sich anschliessenden Knochenzuge des Quadratojugale und Jugale nach oben und aussen aufgebogen sind. Im Gefolge dieser Hauptmodification steht, dass das Basisphenoid in sich selbst zusammengeschoben ist und auf der Unterseite nicht mehr als Fläche hervortritt; seine Unterseite ist gleichsam aufgegangen in der Vorderwand des weiten intertympanischen Ganges (mittlere Eustachische Röhre), dessen verticale Ausdehnung sich dadurch vergrössert. Bei *Alligator* liegt sogar noch ein Theil des Pterygoids in der senkrechten Verlängerung dieser Vorderwand, während bei Crocodilen dieser mittlere Theil des Pterygoids noch ganz vom Basisphenoid gedeckt wird.

Indem das Basisphenoid nach hinten und oben vor dem nachdrängenden Pterygoid ausweicht, stellt sich auch die Fossa pterygoidealis, welche der Naht zwischen Basisphenoid und Pterygoid benachbart liegt, fast an den Hinterrand des Schädels und wird ausserdem von den sich vereinigenden ventralen Blättern der Palatina und Pterygoidea nach und nach umschlossen. Es rückt also nicht eigentlich die Choanenöffnung durch successive Verbindung der Palatina und Pterygoidea nach hinten, sondern die ganze hinter den Gaumenlöchern liegende Unterseite des Schädels rückt nach hinten und mit ihr jene als Fossa pterygoidealis bezeichnete Aufwölbung der Pterygoidea, das Ende des Choanendaches. Als eine Folge der Aufbiegung des Quadratbeines betrachte ich die Zusammendrängung der vom Basioccipitale und den unteren Hälften der Exoccipitalia gebildeten Partie, welche nicht mehr horizontal nach beiden Seiten ausgedehnt ist, sondern sich als ein mit der Spitze nach unten gewendetes Dreieck darstellt. Durch diese Compression werden auch die Mündungen der das Exoccipitale durchbohrenden Kanäle des Nervus accessorius Willisii, des Vagus + Glossopharyngeus, der Vena jugularis interna und des Facialis in einer grossen Oeffnung vereinigt und das Foramen carotidis hart an das Quadratum gedrängt.

Auf noch eine Veränderung will ich aufmerksam machen. Der obere Flügel des Exoccipitale ist bei *Pelagosaurus* anscheinend stark entwickelt und ragt mit seinem dick-stumpflichen Ende frei nach aussen vor. In Wahrheit ist aber dieser Theil bei den heutigen Crocodiliden viel mehr nach aussen verlängert, hat den Canalis ossis quadrati überdacht und sich hinter das seitliche Ende des Mastoideum geschoben, welches bei *Pelagosaurus* in grosser Ausdehnung auf der Hinterseite sichtbar wird. Es ist dies eine combinirte Folge der Reduction der oberen Schläfengruben, mit deren Peripherie das Mastoideum nach der Mittellinie hin zurückweicht, und der Seitwärts- und Aufwärtsbiegung des Quadratum, welches den oberen, seitlichen Flügel des Exoccipitale mitzieht. Das Quadratum hat aber noch eine dritte Lageveränderung seines Gelenkfortsatzes erlitten; dieselbe tritt hervor, wenn man von oben auf den Schädel herab sieht. Bei *Pelagosaurus* liegt die Gelenkfläche nicht direkt nach hinten, sondern etwas schräg nach aussen; sie ist also im Laufe der Zeit etwas gedreht. Die Einwirkung dieser Torsion auf die Lage des Trommelfelles und die Ausbildung des äusseren Gehörganges haben wir schon früher berührt.

Beschränken wir uns auf die Reihe der hier erwähnten Veränderungen, welche für den generellen Charakter des Schädels am wesentlichsten sind, so ordnen sie sich alle dem einen Gesichtspunkte unter, dessen Bedeutung schon von dem älteren Deslongchamps richtig gewürdigt ist, nämlich der mächtigen Entwickelung der Flügel-Kiefermuskulatur. In den oberen Schläfengruben, deren enorme Ausdehnung bei den Teleosauriern und deren Reduction bei den heutigen Crocodilen ein so bezeichnendes Merkmal ist, entspringt der Musculus temporalo-maxillaris (Hoffmann)[1]), geht unter den Jochbogen hinweg und inserirt sich an der inneren und äusseren Seite des Unterkiefers. Dieser war der Hauptmuskel bei den Teleosauren, während bei den jüngeren Crocodilen seine Funktionen, den Unterkiefer zu heben, von dem Musculus pterygo-maxillaris übernommen sind, welcher zum grössten Theile in der vor und über den Gaumenlöchern im Oberkiefer gelegenen Vertiefung entspringt, über das Gaumenloch und über das Transversum hinwegläuft und sich nach aussen um den Angulus des Unterkiefers herumschlägt. Nach

[1]) In: Bronn's Klassen des und Ordnungen Thierreichs. VI. 3. pag. 672.

Deslongchamps bezieht er auch Verstärkungen aus der seitlichen Schläfengrube, vom Alisphenoid, Quadratum, Jugale und Quadratojugale. Man sieht, wie ein grosser Knochencomplex durch diesen Muskelzug beeinflusst werden kann. Als einen dritten wichtigen Muskel führe ich den Musculus occipito-maxillaris auf. Nach Hoffmann entspringt er vom hinteren Rande des Occipitale laterale und inserirt sich am hinteren Ende des Unterkiefers. „Sein Verlauf ist etwas schräg von vorn nach hinten. Bei fixirtem Schädel zieht er den Unterkiefer herab, bei fixirtem Unterkiefer hebt er den Schädel empor.“ Die Verkürzung des seitlichen Flügels des Exoccipitale bei den Teleosauriern macht auch für diesen Muskel eine geringere Ausbildung wahrscheinlich.

Stellt man sich nun vor, dass in Folge irgend einer Veränderung der äusseren Lebensbedingungen die Functionen der beiden letztgenannten Muskeln wichtiger für das Gedeihen des Thieres wurden, so müssten nothwendig durch die Entwickelung derselben, welche ja Hand in Hand geht mit den gesteigerten Ansprüchen, die oben bezeichneten Verschiebungen in den benachbarten Knochen eintreten; die Flügelbeine wurden nach hinten und unten, die Quadrata nach oben und aussen gedrängt und so eine gewaltige Höhlung für die Massen des Musculus pterygo-maxillaris geschaffen. Durch diese kräftige Entfaltung wurde wiederum ersetzt, was durch die ungünstige, in einem spitzen Winkel erfolgende Insertion des Muskels an Hebelkraft verloren ging.

Der Musculus temporalis verlor dagegen immer mehr an Bedeutung, und bei manchen Alligatoren sind die oberen Schläfengruben, in denen er entspringt, ganz geschlossen. Dass die oberen Schläfengruben bei den beiden langschnauzigen Crocodiliden der Gegenwart, welche, wie wir hervorgehoben haben, in Folge der am wenigsten veränderten Lebensweise auch sich am nächsten an die alten Typen anschliessen, bei *Gavialis* und *Tomistoma*, bei weitem am grössten sind, ist von hohem Interesse und giebt einen Fingerzeig, wo wir die Ursachen der eingetretenen Veränderung zu suchen haben.

Noch auf einen Punkt will ich hinweisen, dass nämlich ausser den Temporal-Muskeln offenbar auch die Halsmuskulatur eine Schwächung erlitten hat. So sind bei *Pelagosaurus* und Verwandten die unteren seitlichen Tuberositäten des Basioccipitale resp. Exoccipitale ungemein kräftig entwickelt, das Mastoideum bietet in seiner Hinter-Aussenecke eine breite Ansatzfläche, ebenso das Supraoccipitale links und rechts neben der starken mittleren Leiste, während bei Alligatoren sich diese Ansatzstellen fast ganz verwischen. Wenn wir aber die Halsmuskulatur untersuchen[1]), so finden wir, dass der Musculus collo-occipitis sich unterhalb des Gelenkkopfes am Exoccipitale, der Musculus occipito-epistropheus sich am Basioccipitale und Exoccipitale unterhalb des vorhergehenden, der Musculus occipito-cervicalis medialis sich am Supraoccipitale und den benachbarten Theilen des Exoccipitale, der Musculus squamoso-cervicalis medialis nach aussen von diesem am Squamosum, der Musculus collo-squamosus dicht daneben ebenfalls am hinteren Rande des Squamosum und der Musculus collo-capitis am Basioccipitale und Hinterrande des Pterygoideum sich inseriren. Es ergiebt sich danach eine Schwächung der Insertionsstellen auf der ganzen Linie. Wiederum machen nur *Gavialis* und *Tomistoma* eine Ausnahme, welche z. B. unter dem Hinterhauptscondylus kräftige Tuberositäten und auch sonst markante Insertionsstellen für die genannten Muskeln aufzuweisen haben. Es wäre von Interesse, die Beziehungen des Nuchalpanzers, welcher den älteren Crocodiliden fehlt und bei Alligatoren am stärksten vorhanden ist, sowie der ersten Halswirbel, welche beide Momente für die Fähigkeit, den Hals zu bewegen, von grosser Wichtigkeit sind, zu den Aenderungen in der Halsmuskulatur weiter zu verfolgen. Es hat den Anschein, als ob alle die berührten Verhältnisse im Zusammenhang mit der Verdrängung der Crocodilier aus dem Meere und ihrer stärkeren oder geringeren Anpassung an das Land im Zusammenhange ständen, worauf ich auch die bei Alligatoren am höchsten gesteigerte Pneumatisirung der schweren Schädelknochen zurückzuführen geneigt bin.

Nach dieser Abschweifung, welche zum Zwecke hatte, die Ausbildung der Palatonares als Function

[1]) Hoffmann, l. c. pag. 673ff.

einer geänderten Muskulatur darzustellen und mit einer Reihe anderer Erscheinungen am Schädelskelet in Zusammenhang zu bringen, kehre ich zur Betrachtung der von Huxley angenommenen Unterordnungen zurück. An einer früheren Stelle habe ich dargelegt, dass auch das Verhalten der seitlichen Eustachischen Tuben kein Kriterium für eine Abtrennung der *Mesosuchia* von den *Eusuchia* abgeben kann. Es würde schwer fallen, nach dieser Richtung hin einen einigermassen greifbaren Unterschied zwischen *Tomistoma* und *Macrorhynchus* zu finden. Was bleibt aber nach Ausscheidung der kritisirten Merkmale aus den Diagnosen an wesentlichen Charakteren übrig? Eigentlich nur die bekannte, von Owen zu seiner Eintheilung benutzte Gestaltung der Wirbelendflächen, welche bei den älteren Crocodilen amphicoel (oder platycoel), bei den jüngeren procoel sind. Dies ist aber so offenbar ein der Anpassung unterworfener Charakter, dass ich ihn für eine Classification in grössere Gruppen nicht geeignet halten kann[1]). Auch der auf die Hautbewaffnung sich stützende Unterschied verwischt sich mehr und mehr. *Bernissartia* hat 4 Längsreihen von Hautknochen im Dorsalpanzer, *Goniopholis* deren 10 im Ventralpanzer[2]), während die älteren Mesosuchier nur 2 Längsreihen im Dorsal-, resp. 6—8 im Ventralpanzer besassen.

Erwägt man dagegen, dass nach meinen Untersuchungen echt „mesosuche“ Crocodile wie die Macrorhynchen im Bau der Schädelhöhle, wahrscheinlich also auch in der Ausbildung des Gehirnes, jedenfalls in der Art der Abgabe der Hauptnervenstämme, ferner im Verlaufe der Gefässe innerhalb des Schädels, in der Ausbildung der Gehörgänge und der mit ihnen verbundenen Luftzellen, sowie in vielen anderen Charakteren sich auf das engste an lebende Formen anschliessen, dass *Macrorhynchus* im Schädelbau die grössten Aehnlichkeiten mit *Tomistoma* und seinen tertiären und obercretaceischen Vorläufern hat und eine offenbare Verwandtschaftslinie dieselben verbindet, so wird man mir vielleicht zustimmen, dass ich die künstliche Trennung der *Mesosuchia* und *Eusuchia* zu beseitigen suche und dafür eintrete, die posttriassischen Crocodiliden nur in gleichberechtigte Familien zu vertheilen. Von diesen Familien sind einige auf die mesozoischen Ablagerungen beschränkt, wie die Teleosauriden und Metriorhynchen, andere wie die Macrorhynchiden (und vielleicht die Bernissartiden) setzen sich dagegen bis in die Gegenwart fort und erleiden dabei die Umwandlung der amphi- resp. platycoelen Wirbel in procoele, sowie einige weniger wesentliche Veränderungen (Verbindung der ventralen Platten der Pterygoidea auf eine grössere Erstreckung, Verkleinerung der oberen Schläfengruben und Verkürzung des mittleren Ohres). Selbstverständlich ist hier noch viel zu klären und zu sichten. Der Zukunft muss es vorbehalten bleiben, die mesozoischen Angehörigen der *Gavialidae* und *Alligatoridae* aufzufinden, andrerseits die genetischen Reihen der eigentlichen Crocodile von *Bernissartia* oder *Teleidosaurus* an im Einzelnen festzustellen. Mir kommt es hier mehr auf das Princip an, als auf die Ausführung, zumal ich den Rahmen der vorliegenden Arbeit schon ungebührlich erweitert zu haben fürchte.

In neuester Zeit hat Dollo[3]) unter Beibehaltung der Huxley'schen Unterordnungen ein System gegeben, nach welchem unter den *Mesosuchia* die drei Familien der *Teleosauridae*, *Goniopholidae* und *Bernissartidae*, unter den *Eusuchia* die der *Gavialidae*, *Crocodilidae* und *Alligatoridae* bestehen. Seine Familie der *Teleosauridae* deckt sich aber nicht mit der von mir so bezeichneten, sondern umfasst auch Gattungen, welche ich

[1]) Es genügt wohl, auf die Ausbildung der Halswirbel bei den Cheloniern hinzuweisen, um darzuthun, wie sehr die Beschaffenheit der Wirbelendflächen von der Lebens- speciell der Bewegungsweise beeinflusst wird und der Anpassung unterliegt. Ein anderes lehrreiches Beispiel führt Vaillant an (Bulletin de la société philomathique de Paris. Séance du 26 Juillet 1884). Als wichtiges Merkmal der Urodelenfamilie der *Plethodontidae* hatte man immer die amphicoelen Wirbelkörper angeführt, im Gegensatze zu den *Desmognathidae* mit opisthocoelen Wirbeln. Vaillant fand nun bei der Untersuchung eines *Anoïdes lugubris* Hallowell, der zu der ersten Familie gerechnet wird, dass die Wirbelkörper durchaus nicht amphicoel, sondern opisthocoel sind, „c'est-à-dire que cette espèce devrait, d'après la classification précitée, appartenir aux *Desmognathidae*. Cette observation me parait confirmer l'idée, que, au moins chez les Vertébrés inférieurs, ce charactère est loin d'avoir la valeur qu'on est tenté de lui attribuer a priori.“

[2]) Dollo, l. c. pag. 20.

[3]) l. c. pag. 25 ff.

nicht dazu stelle, wie *Petrosuchus* und *Macrorhynchus*, und welche genetisch mit *Tomistoma* (= *Rhynchosuchus*, welchen Dollo nach dem Vorgange vieler Zoologen zu den Gavialen stellt,) zu verbinden sind.

Dollo lässt auch seine *Bernissartidae* im mesozoischen Zeitalter abschneiden, obwohl er die enge Verwandtschaft mit den Crocodilen im engeren Sinne hervorhebt; demnach hat er allerdings keine Familie, welche, wie die Macrorhynchen, sich durch beide Huxley'sche Unterordnungen zieht und die eigenthümlichen Schwierigkeiten des bisher allgemein adoptirten Systemes schärfer hervortreten lässt. Wie nahe sich die von ihm entdeckten Beziehungen von *Bernissartia* zu *Crocodilus* s. l. schliesslich gestalten werden, darüber wird uns erst eine in Aussicht gestellte Arbeit Näheres berichten.

Ich will meinen Ausführungen nur noch einige Worte hinzufügen. Obwohl Huxley die Eintheilung der *Crocodilia* in die drei bekannten Unterordnungen klar ausspricht, so verhehlte sich der berühmte Gelehrte die Schwächen derselben keineswegs, und es findet sich in seiner Arbeit manche Stelle, welche von inneren Bedenken zeugt, die im Grunde genommen keine anderen als die hier geäusserten sind. So sagt er[1]): „Die Unterschiede zwischen *Mesosuchia* und *Eusuchia* sind von keiner grossen Bedeutung", und führt weiter aus, dass eine beginnende Vereinigung der Pterygoidea unterhalb der Palatonares bei *Metriorhynchus*[2]), eine geringe Aufwölbung der hinteren Wirbelendfläche statt der unbedeutenden Einsenkung diese Gattung zu einer vollständigen Uebergangsform zwischen *Mesosuchia* und *Eusuchia* stempeln würde. „Auf der anderen Seite entfernen sich die *Parasuchia* durch die Bildung der hinteren und die Lage der vorderen Narinen, durch den Mangel jeglicher knöchernen Umwandung der Eustachischen Tuben und in der Gestalt des Coracoids viel weiter von den *Mesosuchia*, mit denen sie aber durch ihre Hautbewaffnung und andere Eigenschaften eng verbunden sind. Von einem rein morphologischen Standpunkte aus bilden daher die drei Unterordnungen der *Crocodilia* eine Reihe, welche nur wenig unterbrochen ist zwischen *Eusuchia* und *Mesosuchia*, aber eine grosse Lücke zwischen den letzteren und den *Parasuchia* aufweist".

Wir haben aber oben zu zeigen versucht, dass die Trennung der *Parasuchia*, als deren typischer Vertreter *Belodon* gelten muss, von den *Mesosuchia* durch ganz andere Momente begründet ist, als die der letzteren von den *Eusuchia*.

Huxley verwahrt sich gegen eine Auslegung seiner Worte, als ob er annähme, die Entwickelung der *Crocodilia* aus den *Parasuchia* in *Mesosuchia* und *Eusuchia* sei durch die Formen gegangen, mit denen wir zufällig durch die Funde der Paläontologie bekannt seien. Da die Scheidung nach aquatiler und mehr terrestrischer Lebensweise *(Gavialis — Alligator)* wahrscheinlich schon in entlegenen geologischen Zeiträumen sich geltend gemacht habe und die einzigen, genügend bekannten mesozoischen Crocodile marine (sublittorale), dagegen die Süsswasser bewohnenden *Parasuchia* mehr terrestrische Thiere waren, so müsse man abwarten, bis die Fortschritte der Paläontologie uns mit solchen *Parasuchia*, welche mehr aquatil waren als *Belodon* und *Stagonolepis* („if such existed"), auf der anderen Seite mit solchen *Mesosuchia* bekannt machten, welche weniger aquatil waren als die Teleosaurier „und wahrscheinlich die Seeen und Aestuarien der Jurazeit bewohnten". Es mag dahingestellt bleiben, ob die Annahme einer terrestischen oder amphibischen Lebensweise für die Reptilien des Keupers, dessen Süsswassercharakter in keiner Weise gesichert ist, gerechtfertigt werden kann; finden sich doch *Belodon*-Reste auch im Rhät Norddeutschlands. Glücklicherweise hat sich die Hoffnung auf die Entdeckung Süss- und Brackwasser bewohnender *Mesosuchia* in vollem Maasse erfüllt, indem der englische Purbeck und Wealden, der belgische und jetzt auch der deutsche Wealden eine Fülle wohlerhaltener

[1]) l. c. pag. 429.

[2]) Nach den von E. Deslongchamps gegebenen Abbildungen und der begleitenden Beschreibung ist gerade bei *Metriorhynchus* die Umschliessung der Choanen noch weniger ausgebildet als z. B. bei *Teleosaurus*.

Formen geliefert haben. Aber diese Thiere müssen uns in der Meinung bestärken, dass eine parasuche, *Belodon* nahestehende Gattung einer Umwandlung in den Typus der mesozoischen Crocodiliden nicht mehr fähig war, auch wenn wir einer mehr terrestrischen Lebensweise Rechnung tragen. Der Charakter der mesozoischen und neogenen Crocodiliden ist ein eng umschriebener, einheitlicher, ganz gleich, ob die Thiere im Meere, im Brackwasser, in einem Süsswassersee oder in Flüssen sich tummelten, und alle Aenderungen des Knochengerüstes sind rein adaptiver Natur, deren Wirkung sich über wenige, bestimmte Punkte nicht hinaus erstreckt. Wie weit dagegen die *Parasuchia* besonders im Schädelbau sich entfernen, ist oben dargelegt. Wenn wir uns auf den Standpunkt stellen wollen, dass die posttriassischen Crocodiliden von den *Parasuchia* abstammen, und dass die von den letzteren bekannten Vertreter nur die terrestische oder amphibische Gruppe derselben bilden, so würden wir den Anknüpfungspunkt der Goniopholiden etc. bei ihnen, den der Teleosauriden etc. dagegen bei einer die Meere bewohnenden Parallelreihe der Belodonten suchen müssen. Dann müssten wir aber weiter schliessen, dass die Anfangsglieder der beiden Reihen einander mindestens so ähnlich gewesen seien wie die Endglieder, da dieselben Ursachen, welche eine Trennung der *Parasuchia* in aquatile und amphibisch-terrestrische Formen herbeigeführt haben, in demselben Sinne weiter wirkend eine stetige Divergenz beider Reihen erzeugen mussten. Wenn aber die unbekannten aquatilen Parasuchier den bekannten Belodonten so ähnlich waren, wie die Gattungen *Goniopholis*, *Bernissartia*, *Theriosuchus* etc. den marinen Teleosauriern, so bleibt der Uebergang von ihnen etwa zu den liassischen Steneosauren ebenso schwierig wie von *Belodon* und *Stagonolepis* zu den süsswasserbewohnenden Wealdencrocodilen. Die Einführung unbekannter Grössen hat für die Wahrung der exacten Schlussfolgerung etwas Bedenkliches; in diesem Falle ist aber durch die Auffindung der von Huxley vorausgesetzten, in den Aestuarien und Seeen der Jurazeit lebenden Crocodiliden, welche gleichsam das vierte Glied einer Proportion bilden, auch für das erste eine Grenze der Variabilität gezogen, ihm eine bestimmte Form gegeben. Entfernen sich die hypothetischen marinen Parasuchier aber soweit von den Belodonten, dass eine Ueberführung in den Typus der Steneosauren oder Teleosauren wahrscheinlich wird, so kann man überhaupt nicht mehr davon sprechen, dass es an aquatile Lebensweise angepasste *Parasuchia* sind, sondern es sind dann eben die noch unbekannten Vorläufer der eigentlichen Crocodilier, welche mit *Belodon* und *Stagonolepis* nichts weiter gemein haben, als bestimmte Eigenschaften der Urform der *Crocodilia* im weiteren Sinne.

3. *Sauropterygia.*

Plesiosaurus Conybeare.

1. *Plesiosaurus Degenhardti* n. sp.

Taf. IX [XXXVIII], Fig. 1—3.

Die bisher bekannten Reste dieser neuen Art haben sich mit *Macrorhynchus* zusammen im Wealden-Sandsteine des Bückeberges gefunden und werden im kgl. mineralogischen Museum zu Berlin aufbewahrt[1]). Ihre Erhaltung ist die aller in diesem feinkörnigen Sandsteine vorkommenden Reptilien.

[1]) Während des Druckes dieser Arbeit sind Reste eines zweiten Exemplares von *Plesiosaurus Degenhardti* an derselben Localität aufgefunden, aus einer Reihe von den Wirbelkörpern abgelöster Bogentheile nebst den sich anschliessenden Rippen bestehend. Sie stimmen in allen Eigenschaften mit den hier beschriebenen überein und werden im Museum zu Hildesheim aufbewahrt.

Es sind 21 Wirbel nebst den dazu gehörigen Rippen in einer zusammenhängenden Reihe von 780 mm Länge erhalten, welche sämmtlich der Dorsalregion zuzurechnen sind. Wirbel aus den Uebergangsregionen vom Rücken zum Halse und vom Rücken zum Schwanze sind nicht vorhanden, sodass die Zahl der die Dorsalregion bildenden Wirbel auf höher als 21 angeschlagen werden muss[1]). Die Ausbildung dieser Wirbel ist eine unter sich so gleichmässige, dass es genügt, je einen Wirbel aus der Anfangs- und aus der Endregion genauer zu beschreiben. Von den letzten Rückenwirbeln konnten leider keine zur Abbildung gelangen, weil die Tiefe und Beschaffenheit der einst von Knochenmasse ausgefüllten Hohlräume einen zum Zeichnen geeigneten Abguss unmöglich machte. Es wird daher praktischer sein, die Beschreibung der vordersten Rückenwirbel, welche durch Abbildungen unterstützt werden kann, voranzuschicken.

Vordere Rückenwirbel: Taf. IX [XXXVIII], Fig. 1. Die resp. Längen der drei vollständigen Wirbelkörper dieser Serie betragen 37, 35, 34 mm, sodass eine geringe Verkürzung der Wirbel nach dem Halse zu eintritt. Die Höhe beträgt gegen 35 mm. Die Seiten sind vertical abgeplattet, der Länge nach aber stark concav und besonders gegen den aufgeworfenen, concentrisch gestreiften Rand hin sehr rauh. Die Naht mit dem Bogentheil ist wenig bogenförmig und sehr locker gefügt, sodass z. B. an dem letzten der abgebildeten Wirbel die Neurapophysen vom Körper getrennt sind. Die Querfortsätze geben durch ihre starke und plumpe Entwickelung den Wirbeln etwas sehr Charakteristisches. Sie entspringen aus schräg gestellter, compresser Basis, welche nach oben gegen die Präzygapophyse, nach unten gegen die caudale Partie der Neurapophyse sich ausdehnt, und verdicken sich ungewöhnlich stark gegen ihr distales Ende hin, sodass die pleurapophysale Gelenkfläche[2]) eine gerundet vierseitige Facette von (am vordersten, nur rudimentär erhaltenen und nicht mit abgegossenen Wirbel gemessen) 22 mm Höhe und 19 mm Breite darstellt, welche von oben aussen nach unten innen geneigt ist. Die ganze Länge dieses Processus transversus von der Sutur bis zur Gelenkfläche beträgt 34 mm. Am nächstfolgenden ist sie schon grösser und steigt bis auf 42 mm an dem (in der Figur) letzten Wirbel. Rauhe Linien überziehen die ganzen Querfortsätze und verstärken sich besonders an der Basis und den distalen Enden zu sehr groben, unregelmässigen Längsleisten. Von der Bogenkörpernaht dringt eine Vertiefung gegen die Basis des Querfortsatzes vor, welche an den vorderen Wirbeln sich allmählich verwischt. Hier rückt auch der Querfortsatz unmittelbar an die Naht, sodass die Nähe der Halsregion dadurch angedeutet ist. Die Zygapophysen bilden kräftige, plattenförmige Vorsprünge mit elliptischen Gelenkflächen, welche etwa 45° gegen die Verticalebene geneigt sind. Die Dornfortsätze sind relativ schwach, niedrig und nach hinten geneigt. Die Höhe beträgt c. 42 mm (das oberste Ende fehlt), die Breite 20 mm.

Auf den Seiten liegt je ein grosses Gefässloch, ferner 2 auf der gerundeten, längsconcaven Unterseite, welche keinen Kiel oder mediane Erhebung besitzt.

Taf. IX [XXXVIII], Fig. 2 gibt die Abbildung der 9.—12. Wirbel der Reihe (von hinten an gezählt) und zwar von der Unterseite, doch so, dass noch ein Theil der anderen Seite sichtbar ist. Man sieht auch hier die erwähnten Foramina, die Rauheit und die starke Einschnürung der Seiten. Die seitliche Abplattung im verticalen Sinne hat nachgelassen. Der 11. Wirbel ist unten 34, oben 37 mm lang, 50 mm breit, und c. 40 mm hoch.

Letzte Rückenwirbel. Die Länge ist etwas geringer als in den mittleren Wirbeln. Von den letzten 4 Wirbeln sind nur die vom Körper getrennten Bogentheile erhalten. Die Bogenkörpernaht verlief unmittelbar unter den Querfortsätzen, welche etwas kürzer und distal weniger verdickt sind als die der vorderen Rückenwirbel, auch

[1]) 21 Rückenwirbel wurden bei *Plesiosaurus dolichodeirus* ermittelt. Vgl. Owen, Monograph of the fossil Reptilia of the Liassic Formations pag. 7.

[2]) Da es unmöglich war, die tief ins Gestein eindringenden Querfortsätze genau abzuformen, so sind die Endigungen derselben vom Gypsgiesser mit der Hand modellirt, entsprechen aber nicht ganz der natürlichen Form.

mehr nach hinten neigen. Die Entfernung von der Medianebene des Wirbels bis zum Ende des Querfortsatzes beträgt am letzten Wirbel c. 45 mm, die Entfernung der Gelenkfacette von der Bogenkörpernaht c. 24 mm. Die Basis des Querfortsatzes trägt eine deutliche Depression, am letzten Wirbel 2 Furchen, welche vom Körper aus emporclringen. Die Zygapophysen stehen etwas steiler und endigen spitziger als an den vorderen Wirbeln. Der Dornfortsatz ist bis zum Niveau der Zygapophysen 42 mm hoch, hinten gefurcht. Das zwischen den Postzygapophysen liegende Stück trägt eine mediane Erhebung. Der Neuralkanal ist rundlich gewölbt, sehr breit (22 mm) und verschmälert sich in der Mitte auf 16 mm. Die hintere Articulationsfläche des fünft-letzten Wirbels (Taf. IX [XXXVIII] Fig. 3) ist etwa nierenförmig, 58 mm breit und 50 mm hoch, und stark concav. In der Mitte gewahrt man ein kreisförmiges Grübchen, welches von einer ringförmigen Anschwellung umzogen wird.

Rippen. Die Rippen sind sehr kräftige, sanft gebogene Knochen, deren concave Seite in der Gegend der stärksten Krümmung scharf, deren convexe Seite aber gerundet ist. Später wird der Querschnitt gleichmässig elliptisch, und noch weiter distal schärft sich die convexe Seite zu. Das proximale Ende ist verdickt und seitlich mit rauhen Leisten bedeckt; auf der Unterseite („praeaxial") springt eine kurze, breite Leiste vor. Der Gelenkkopf ist zumal an den hinteren Rippen umgekehrt dachförmig vertieft. Die Länge der zum 9. Wirbel (von hinten gerechnet) gehörigen Rippe beträgt ohne Krümmung 315 mm, die Breite des proximalen Endes 25, des distalen 14 mm.

Beginnen wir unsere Vergleiche mit den schon bekannten Plesiosauren bei deren älteren Vertretern, so scheint eine gewisse Beziehung zu *Plesiosaurus dolichodeirus* vorhanden zu sein. Die Länge der Wirbelcentra, die Form und Stärke der Diapophysen, die gerundete, ungekielte Unterseite und die relativ niedrigen Dornfortsätze bekunden dies. Jedoch sind die Centra bei *Plesiosaurus Degenhardti* stärker eingeschnürt, rauher, die Articulationsflächen mehr in die Breite gezogen, stärker concav und central plötzlich vertieft; die Zahl der Dorsalwirbel war grösser. Die Rauhigkeit der Seiten und die Concavität der Articulationsflächen erinnern an *Plesiosaurus rugosus*, der ja auch in diese Gruppe gehört, aber sich in anderen Beziehungen weiter entfernt.

Weniger Verwandtschaft zeigen die cretaceischen Plesiosaurier. *Plesiosaurus pachyomus* hat flach-concave Articulationsflächen von mehr kreisförmigem Umrisse, einen engeren und gegen die Mitte stark zusammengeschnürten Neuralkanal, kürzere, seitlich platte Centra und eine sich tief nach unten senkende Sutur; die Gefässöffnungen der Unterseite sind durch eine Erhebung geschieden.

Bei *Plesiosaurus planus* sind die Wirbelkörper stark verkürzt und nur am Rande der Articulationsflächen rauh liniirt; letztere sind stark verbreitert, wenig concav, in der Mitte meist etwas convex. Die Sutur senkt sich bogenförmig, und seitliche Gefässlöcher fehlen.

Plesiosaurus Bernhardi unterscheidet sich hinreichend durch den scharfen Kiel der Unterseite und die in schalenförmigen Vertiefungen liegenden Gefässlöcher; die Dornfortsätze sind viel stärker und derber.

Plesiosaurus neocomiensis hat fast kreisrunde, in der Mitte knopfartig erhöhte Gelenkflächen und glatte Wirbelkörper. *Plesiosaurus latispinus* weicht durch die gewaltige Entwickelung der Dornfortsätze, eine sich tief senkende Sutur und kreisförmige Gelenkflächen ab.

Die Plesiosaurier der norddeutschen unteren Kreide, unter denen man zunächst mit unserem *Plesiosaurus* verwandte Formen zu finden erwarten sollte, sind nach den von mir beschriebenen wenigen Wirbeln[1]) zu urtheilen, wesentlich verschieden. Der *Plesiosaurus* aus dem Sandsteine von Obernkirchen, der auch als ausgesprochener Süsswasserbewohner Interesse erregt, scheint eine wohlabgegrenzte Art zu sein, welche ich dem verdienstvollen Durchforscher der dortigen Wealdenbildungen zu Ehren *Plesiosaurus Degenhardti* benannt habe.

[1]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 35. 1883. pag. 780.

Plesiosaurus n. sp.

Taf. IX [XXXVIII] Fig. 4 a, b.

Bis jetzt ist nur ein beschädigter Dorsalwirbel aus dem oberen Wealden bei Kloster Oesede bekannt, sodass die Aufstellung einer neuen Art, trotz mannigfacher denselben auszeichnenden Charaktere, nicht thunlich erscheint.

Länge	18 mm
Höhe der Articulationsfläche . . .	34,5 mm
Breite „ „ „ . .	37,5 mm
Breite des Neuralkanals	13 mm
„ „ „ „ in der Mitte	8 mm
Höhe der neurapophysalen Fläche .	17 mm.

Die Articulationsflächen sind gleichmässig nach einem Punkte vertieft, welcher dem Oberrand etwas genähert liegt; über dieser tiefsten Stelle gewahrt man eine schwache, wulstige Erhebung. Die Ränder der Articulationsflächen sind convex aufgeworfen, aber gegen die nicht articulirenden, glatten und tief längs-concaven Seiten scharf abgegrenzt. Ausser den Gefässlöchern der Unterseite, welche durch eine breite, sanft gerundete Erhebung getrennt werden, und denen in der Basis des Neuralkanals befindet sich je ein durch seine Grösse ausgezeichnetes Foramen etwa auf der Mitte der Seiten. Die Ansatzstellen der Neurapophysen sind gross und etwas vertieft. Der Neuralkanal ist gegen die Mitte hin eingeschnürt. — Die flache scheibenförmige Gestalt dieses Wirbels erinnert an *Ichthyosaurus* und unter allen Plesiosauren kommt ihm nur *Plesiosaurus planus* Owen[1]) in dieser Beziehung nahe. Jedoch sind es bei diesem mehr die Hals- und Schwanzwirbel, welche sich so stark verkürzen, während die Rückenwirbel relativ länger sind; die Wirbel sind viel mehr in die Breite gedehnt und sowohl terminal wie seitlich weniger concav; die subcentrale Vertiefung der Articulationsflächen und die grossen seitlichen Foramina fehlen. Daher ist an eine Vereinigung mit *Plesiosaurus planus* nicht gut zu denken, obwohl verwandtschaftliche Aehnlichkeit vorhanden ist. Das grosse seitliche Gefässloch erinnert wieder an *Plesiosaurus neocomiensis*[2]), zu dem sich aber sonst wenig Beziehungen ergeben. Ergänzende Funde werden vielleicht darthun, dass dieser Sauropterygier des oberen Wealden auch generisch von *Plesiosaurus* zu scheiden ist.

Plesiosaurus limnophilus n. sp.

Taf. IX [XXXVIII] Fig. 5. a–c.

Es sind bis jetzt nur 3 Halswirbel dieses Thieres gefunden, die sich aber von allen bisher bekannten wohl unterscheiden. Sie stammen aus dem Wealden von Ummeln und vom Kniggenbrinke und befinden sich in der Sammlung des Museums zu Hildesheim.

Der eine gehört der vorderen Halsregion an und ist, bis auf den Bogentheil, sehr gut erhalten.

Länge der Unterseite	52 mm
„ im Neuralkanal	50 mm
Höhe der Articulationsfläche	46 mm
Breite „ „ „	52 mm

[1]) Monograph on the fossil Reptilia of the Cretaceous Formations. Suppl. IV. t. 1.

[2]) Pictet et Campiche: Description des Fossiles des terrains crétacés des environs de Sainte-Croix. pag. 43. t. 6 f. 9—11. — Owen l. c. pag. 12. t. 6.

Breite des Neuralkanals . . . . . ca. 13,5 mm
„ gegen die Mitte . . . . . 11 mm
Entfernung der pleurapophysalen Fläche von der Bogenkörpernaht 16 mm
„ „ „ „ von der Mitte der Unterseite 14 mm.

Die Articulationsflächen sind deutlich concav, wenn auch nicht beträchtlich: ihre Ränder sind etwas verdickt und concentrisch gestreift. Ihre Form ist die einer queren Ellipse, welche oben gerade abgestumpft ist. In der Mitte befindet sich eine auffällige, tief eindringende, horizontal verbreiterte Grube, über welcher die Flächen sanft anschwellen. Die ganze Bildung lässt annehmen, dass die Körpergelenkflächen ursprünglich als Epiphysen abgesondert waren[1]). Die nicht gelenkenden Seiten des Körpers sind nach oben durch die stumpfwinkelig herabhängende Sutur gegen die Neurapophysen abgegrenzt und, wie auch die Unterseite, stark längsconcav. Sie sind durchweg rauh liniirt und gegen den verdickten Rand hin besonders stark höckerig und gerippt. Die Unterseite ist gleichsam zusammengekniffen zu einem scharfen, hohen Kiele, der sich aber rasch in die Randwülste verliert; beiderseits desselben befindet sich eine schalenförmige Vertiefung, in welcher, dem Kiele genähert, zwei starke Gefässlöcher liegen. Zwischen dieser Vertiefung und dem oberen Theile der Seiten befinden sich auf einer niedrigen Längserhebung die Ansatzstellen der Querfortsätze; sie sind schwach vertieft und von rundlich dreiseitiger Gestalt; ihre Höhe beträgt 17,5, ihre Breite (welche ziemlich mit der unteren Begrenzung zusammenfällt) 24 mm. Der Neuralkanal ist gegen die Mitte zusammengezogen; seine Basis enthält zwei grosse Foramina, welche mit denen der Unterseite der Lage nach correspondiren.

Der zweite Wirbel ist leider nur fragmentarisch erhalten. Er ist bedeutend grösser und gehört nach der Stellung der pleurapophysalen Flächen einer mehr nach hinten gelegenen Region des Halses an.

Länge der Unterseite . . . . . 56 mm
Höhe der Articulationsfläche. . . . . ca. 51 mm
Breite. . . . . 59 mm
Entfernung der pleurapophysalen Fläche von der Mitte der Unterseite 25 mm.

Die Unterseite ist breiter und selbstständiger von den anderen Seiten abgesetzt, indem die dem scharfen, hohen Kiele angelagerten Vertiefungen sich erweitern und allmählich in die Ebene der Unterseite übergehen, andrerseits die Parapophysen Hervorragungen bilden, welche als Längserhebung gerade auf der Grenze zwischen unterer und seitlicher Körperfläche liegen, dem Hinterrande sehr genähert. Die unteren Gefässlöcher befinden sich unmittelbar am Kiele der Unterseite. Die Articulationsflächen sind fast eben, sehr wenig concav. Im übrigen ist die Ausbildung dieselbe, wie die des erst beschriebenen Wirbels. Das Knochengewebe ist dicht und kleinzellig.

Ein dritter Wirbel, ebenfalls der Halsregion angehörig, stammt vom Kniggenbrinke. Er ist etwas abgerollt, sodass die Rauheiten der Seiten sich fast verwischt haben, stimmt aber sonst vollständig mit den beiden anderen überein. Der Stellung nach würde er zwischen sie gehören; seine Unterseite ist schon mehr abgeplattet, die pleurapophysalen Gelenkflächen sind stärker in die Länge gezogen und liegen auf einer markirteren Erhebung, als bei dem erst beschriebenen Wirbel. Auch ist er relativ kürzer.

Länge. . . . . 37 mm
Breite . . . . . 42 mm
Höhe . . . . . 37 mm

[1]) Epiphysenbildungen sind schon von Seeley bei Plesiosauriern beobachtet. Vergl. Index to the fossil remains of Aves, Ornithosauria and Reptilia from the secondary system of strata arranged in the Woodwardian Museum of the University of Cambridge. Cambridge 1869. pag. 122 etc.

Entfernung der pleurapophysalen Fläche von der Sutur	15 mm
„ „ „ „ „ dem Kiele der Unterseite c.	11,5 mm
Länge dieser Fläche	19 mm
Höhe „ „	12 mm

Darüber, dass die eben beschriebenen Wirbel einem plesiosauroiden Thiere zukommen, kann kein Zweifel entstehen, und da andere Skeletreste nicht erhalten sind, mögen sie auch bei der Gattung *Plesiosaurus* selbst untergebracht werden.

Die drei einzigen aus der deutschen unteren Kreide bekannten Plesiosaurier, welche ich an einer andern Stelle aus dem Hilsthone beschrieben habe, sind sehr abweichend gebildet; insbesondere fehlt ihnen der scharfe Kiel der Unterseite und die tiefen Einsenkungen der Articulationsflächen. Diese beiden Merkmale genügen auch an sich schon, die Wirbel aus dem Wealden von den englischen und anderen Arten zu trennen, sodass ein eingehender Vergleich überflüssig erscheint. In der relativen Länge, der seitlichen Einschnürung, Ausbildung der unteren Seite und in der grossen Breite der Gelenkflächen bietet sich einige Aehnlichkeit mit *Plesiosaurus constrictus* Owen aus dem Upper Chalk von Sussex. Jedoch ist der Kiel dort viel stumpfer und die seitlichen Gruben fehlen ganz. Etwas den letzteren Analoges findet sich bei *Plesiosaurus Bernhardi* Owen (Upper Chalk, Sussex), der auch einen ziemlich scharfen Kiel auf der Unterseite trägt, aber schon durch die Kürze der Wirbelcentra sich als verschieden erweist.

—

Das Vorkommen von Plesiosauren, sowohl in dem Complexe des Wealdensandsteines, welcher nach Ausbildung und Lagerung dem Hastingssand der Engländer entspricht und eine echte Süsswasserbildung ist, wie in den mehr brackischen Schichten des oberen Wealden, ist eine faunistische Eigenthümlichkeit, welche dem norddeutschen Wealden ein ganz besonderes Gepräge gegenüber den Parallel-Gebilden Englands verleiht. Es mag auch nochmals hervorgehoben werden, dass weder die Gattung *Macrorhynchus*, welche bei uns eine so grosse Rolle spielt, noch überhaupt Reste langschnauziger Crocodiliden im eigentlichen Wealden von England gefunden sind und die einzigen bisher bekannten Reste einer hierher gehörenden Gattung, des *Petrosuchus*, aus der Limestone Series des mittleren Purbeck stammen. *Goniopholis* gehört beiden Ländern an, doch ist beachtenswerth, dass diese breitschnauzige Form bei uns auf bestimmte Zwischenschichten des Wealdensandsteines beschränkt ist, während sie in England bis tief in den Purbeck hinabreicht, ja dort ihr Hauptlager zu haben scheint. Die ähnliche Erscheinung, dass die in den Wealdenschichten der Gegend von Bückeburg nicht seltenen Schildkröten der Gattung *Pleurosternon* in England besonders für den Purbeck bezeichnend sind, und das Auftreten der bekannten kleinen Crocodiliden, welche Owen beschrieben hat, scheinen darauf hinzuweisen, dass die hier in Betracht gezogene Reptilienfauna in England sich früher entwickelt hat. Die Dinosaurier aber sind bis auf *Stenopelix*, welcher Norddeutschland eigenthümlich und von dem englischen *Hypsilophodon* durchaus verschieden ist, diesseits und jenseits des Kanals durch gleiche Gattungen vertreten.

Inhaltsverzeichniss.

Seite.

Einleitung 3

Dinosauria 6

Hylaeosaurus 6
Megalosaurus 8
Iguanodon 9
Stenopelix 10

Crocodilia 19

Goniopholis 19
Macrorhynchus 26

Untersuchungen über die Entwickelung des Gehirns und des Gehörganges in der Gattung *Macrorhynchus* 49

1. Das Gehirn 49
2. Das Gehörorgan 60

Die Stellung der Macrorhynchen innerhalb der Ordnung der Crocodiliden nebst einem Versuch einer natürlichen Systematik derselben 84

Sauropterygia 106

Plesiosaurus 106*

Erklärung der Tafel I.

Endoceras belemnitiforme Holm.

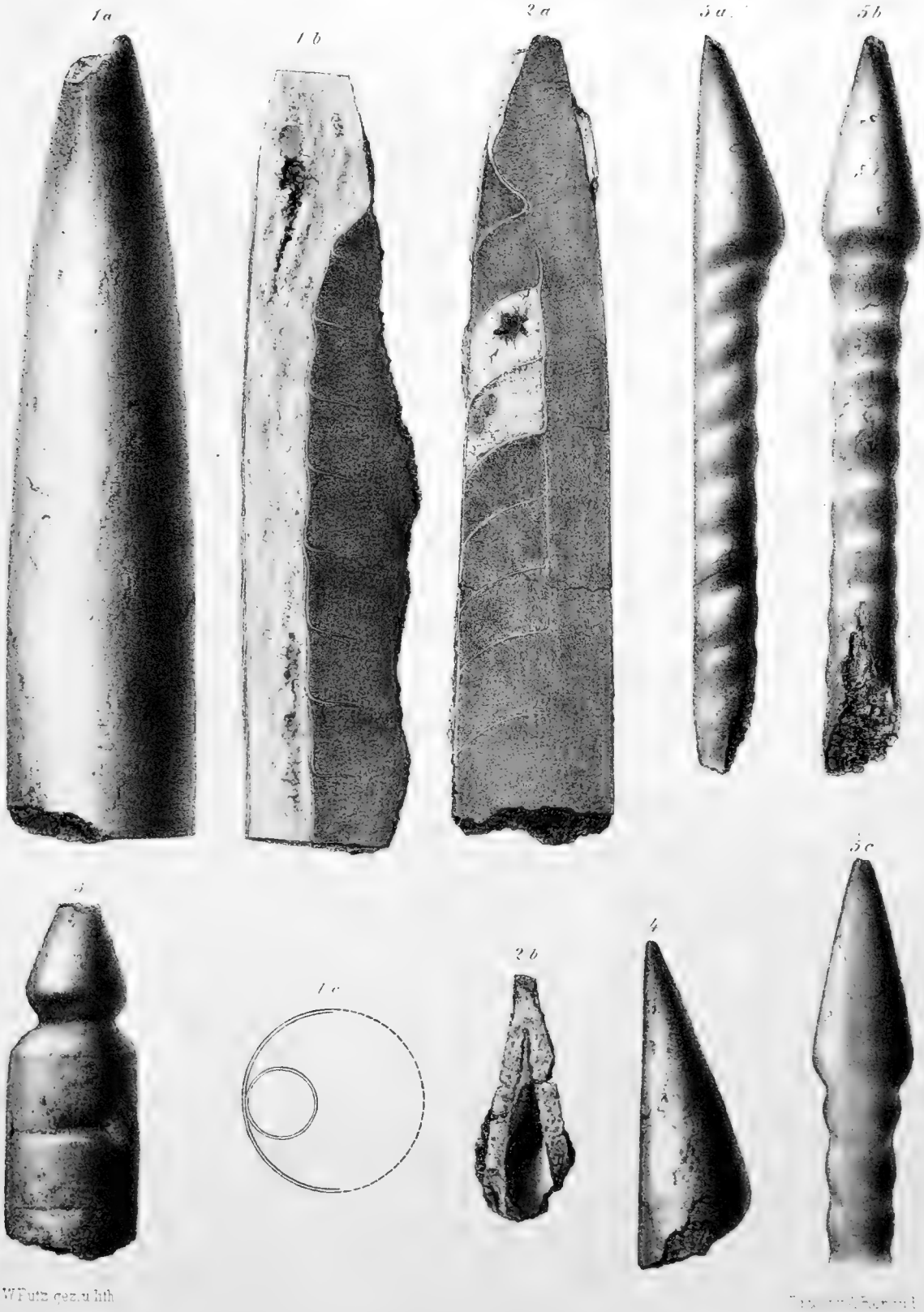
Fig. 1. Anfangstheil des Gehäuses mit 9 Luftkammern. Die Antisiphonalseite ist bei der Einbettung nach oben gekehrt gewesen, wobei, wie es dann oft der Fall ist, diese Seite des Gehäuses nebst einem Theil der Kammerwände aufgelöst und zerstört worden ist. Die Luftkammern wurden in Folge dessen mit Schlamm ausgefüllt. Der Sipho dagegen ist mit milchweissem Kalkspath erfüllt, der von dichteren Streifen, wahrscheinlich Spuren organischer Membranen, durchsetzt wird. Einige Drusenräume sind sichtbar. — Segerstad auf der Insel Oeland. — Oberer rother Orthoceren-Kalk. — Selbst gesammelt; 1_a. Ansicht von aussen, von der Siphonalseite gesehen; 1_b. Längsschnitt in der Medianebene, die initiale Erweiterung des Sipho und die sehr deutlich zu verfolgenden Siphonalduten zeigend; 1_c. Durchschnitt am vorderen Ende (pag. 5 [5]).

Fig. 2. Anfangstheil des Gehäuses, beinahe bis zur äussersten Spitze erhalten, mit 9 Luftkammern. Diese letzteren sind mit Ausnahme von zweien, die mit Kalkspath erfüllt sind, ebenso wie der Sipho mit Steinmasse ausgefüllt. In der initialen Erweiterung des Sipho hat nur eine unbedeutende, Spuren von Schichtung zeigende, organische Kalkablagerung an den Wänden stattgefunden. Die Ausfüllungsmasse des Sipho bildet daher einen „Spiess". — Aus einem Geschiebe von rothem Orthoceren-Kalk, bei Heegermühle in der Nähe von Eberswalde von Herrn Professor A. Remelé gesammelt; 2_a. Längsschnitt in der Medianebene. Die Siphonalduten sind mehr oder weniger stark beschädigt, nur eine ist vollständig erhalten; 2_b. die abgebrochene Spitze mit dem Ende des Spiesses, organische Ablagerung zeigend (pag. 5 [5]).

Fig. 3. Anfangstheil ohne Schale, mit nur zwei Luftkammern. Von der antisiphonalen Seite gesehen. Alles ist mit Steinmasse erfüllt. Die Schalenwand und die Ausfüllungsmasse der ersten Luftkammer ist weggefallen und zeigt eine eingeschnürte, sanduhr-ähnliche Form. Von der initialen Erweiterung des Sipho ist nur der Spiess erhalten, weil eine organische Ablagerung (vergl. Fig. 2) weggefallen zu sein scheint. — Von demselben Fundorte und aus derselben Sammlung wie das vorige Exemplar (pag. 5 [5]).

Fig. 4. Spitze des Gehäuses, nur aus der initialen Erweiterung des Sipho bestehend. Von der Seite gesehen. — Von demselben Fundorte und aus der nämlichen Sammlung wie das Exemplar Fig. 2 (pag. 5 [5]).

Fig. 5. Fragment des freigelegten Sipho mit der initialen Erweiterung. Nur die äusserste Spitze ist abgebrochen. — Jaggowallscher Wasserfall bei Joa in Ehstland. — Echinosphaeriten-Kalk, Grenze gegen den Vaginaten-Kalk. — Selbst gesammelt; 5_a. Seitenansicht; 5_b. von der nach innen gekehrten Seite gesehen; 5_c. von der nach aussen gekehrten Seite gesehen (pag. 5 [5]).



Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band III. Tafel I.
Verlag von G. Reimer in Berlin.

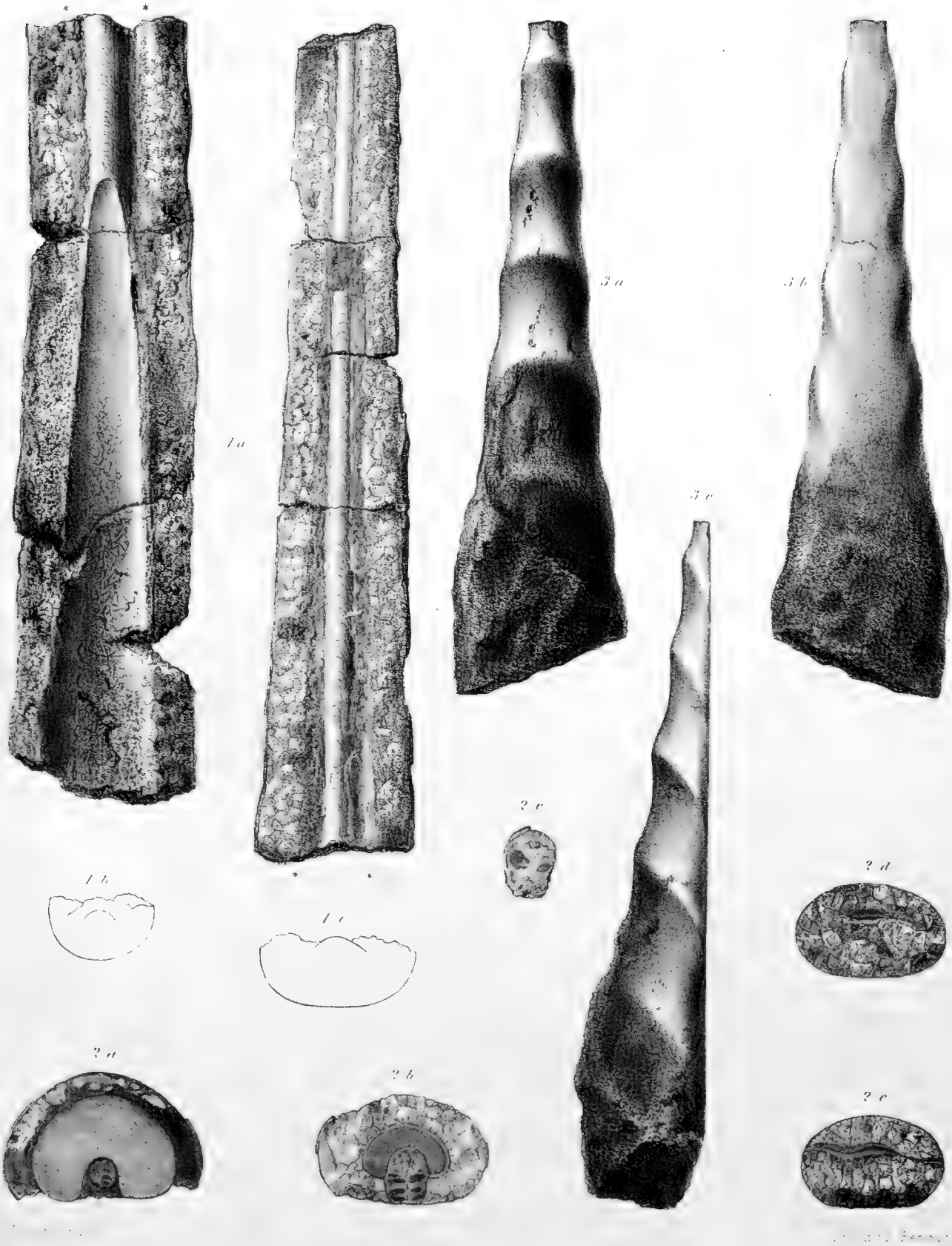
Erklärung der Tafel II.

Endoceras gladius Holm.

Fig. 1a. Fragment des Sipho, ungefähr in einer querliegenden Mittelebene gespalten, den Abdruck des Spiesses und die von der Spitze desselben ausgehende, mit Quer- und Längssculptur versehene, hornig-kalkige, blattartige Bildung zeigend. Der Sipho ist zum Theil mit weissem, durchsichtigem Kalkspath, zum Theil mit braungelber Kalkablagerung erfüllt. — Malla in Ehstland. — Echinosphaeriten-Kalk, Grenze gegen den Vaginaten-Kalk. — Von mir selbst gesammelt. 1b. Querschnitt von xx, um die gebogene Form der blattartigen Bildung zu zeigen; 1c. Querschnitt des hinteren Endes (pag. 13 [13]).

Fig. 2. Querschnitte durch den Sipho. Der Spiess dieses Exemplares zeigt eine abnorme Längsrinne, in welcher sich eine im Querschnitte elliptische organische Bildung befindet. Von der Spitze des Spiesses geht nach hinten eine hornig-kalkige blattartige Bildung aus, die mit einer dünnen Schicht von gelbbraunem Kalk überzogen ist. Im Uebrigen ist der Sipho mit wasserhellem Kalkspath erfüllt. — Jaggowall'scher Wasserfall bei Joa in Ehstland. Von mir selbst gesammelt. 2a. Schnitt durch den oberen Theil des Spiesses; 2b. Schnitt weiter nach hinten durch den Spiess; 2c. Schnitt weiter nach hinten durch die Spitze des hier sehr stark rinnenförmigen Spiesses, dessen linke Seite allein erhalten ist, und durch die organische Bildung in der Rinne. Der umgebende Kalkspath ist weggebrochen; 2d.—2e. Schnitte hinter dem Spiess durch die blattartige Bildung (pag. 13 [13]).

Fig. 3. Spiess. — Chudleigh, Ehstland. — Echinosphaeriten-Kalk. — Von mir selbst gesammelt. 3a. von der nach innen gekehrten Seite gesehen; 3b. von der nach aussen gekehrten Seite gesehen; 3c. Seitenansicht (pag. 13 [13]).

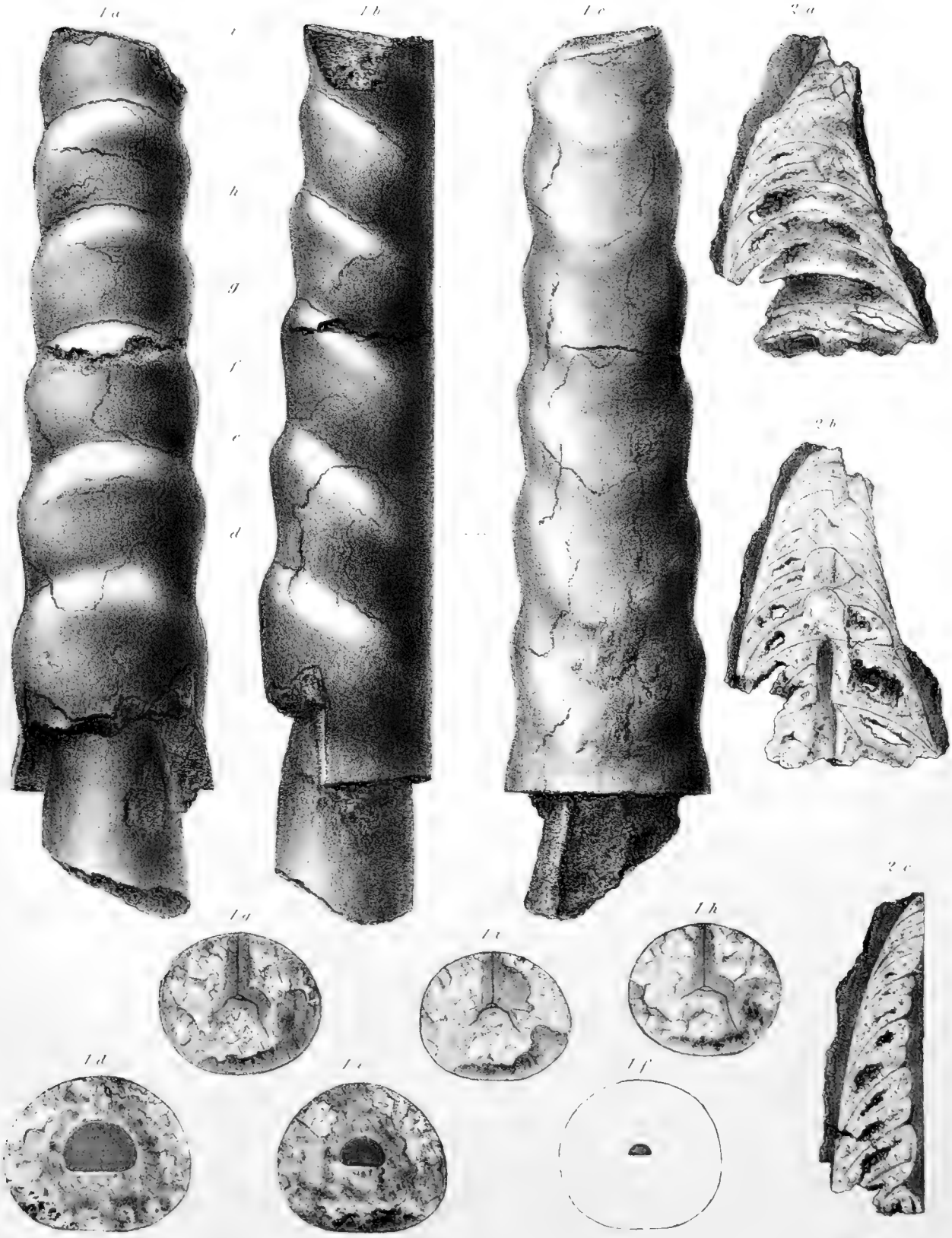


Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band III. Tafel II
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel III.

Fig. 1. *Endoceras gladius* Holm, Fragment des Sipho, die sehr charakteristischen starken Querwülste zeigend. Am vorderen Ende ist ein Theil des Spiesses erhalten. Der Spiess ist auf den Querschnitten dunkler schattirt. Der Sipho ist mit weissem durchsichtigem Kalkspath und gelbbrauner Kalkmasse erfüllt. Diese letztere ist auf den Querschnitten heller schattirt. — Malla in Ehstland. — Echinosphaeriten-Kalk, Grenze gegen den Vaginaten-Kalk. — Selbst gesammelt. 1_a. Von der Innenseite gesehen; 1_b. Seitenansicht; 1_c. von der nach aussen gekehrten, der Schale anliegenden Seite gesehen; 1_d.—1_f. Querschnitt durch den Spiess. Die Buchstaben d—i bezeichnen die Lage der entsprechenden Querschnitte; 1_g.—1_i. Querschnitt durch die von der Spitze des Spiesses ausgehende blattartige Bildung, die bei diesem Exemplar dreiflügelig zu sein scheint.

Fig. 2. *Ancistroceras undulatum* Boll, stark beschädigtes Exemplar. Die Luftkammern sind zum Theil mit auskrystallisirtem Kalkspath erfüllt und zeigen im Innern meistens Drusenräume, und zwar in jeder Luftkammer zwei, weil der Kalkspath sowohl an den Septen, als an den Pseudosepten auskrystallisirt ist. Der Sipho ist mit Geteinsmasse erfüllt. Alle Figuren zeigen sowohl die Septa, als die Pseudosepta. — Falköping in West-Gothland. — Orthoceren-Kalk. — Gehört dem Reichsmuseum in Stockholm; 2_a. Bruchfläche seitlich vom Sipho, die leeren Drusenräume in den beiden Abtheilungen der durch die Pseudosepta zweigetheilten Luftkammern sehr schön zeigend. Die Gabelung der Pseudosepta, durch die im Längsschnitte eine viereckige Figur entsteht, ist an drei Luftkammern sehr deutlich zu sehen; 2_b. Längsschnitt, zum Theil in der Medianebene, zu leichterem Vergleich mit Fig. 2_a. umgekehrt gezeichnet; 2_c. Eine Hälfte eines Längsschnittes in der Medianebene.



Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band III. Tafel III
Verlag von G. Reimer in Berlin

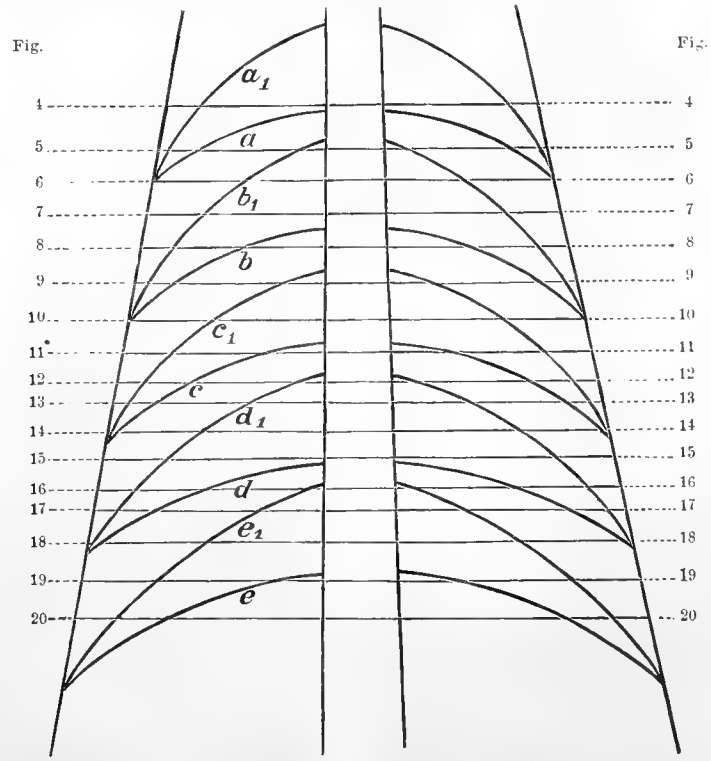
Erklärung der Tafel IV.

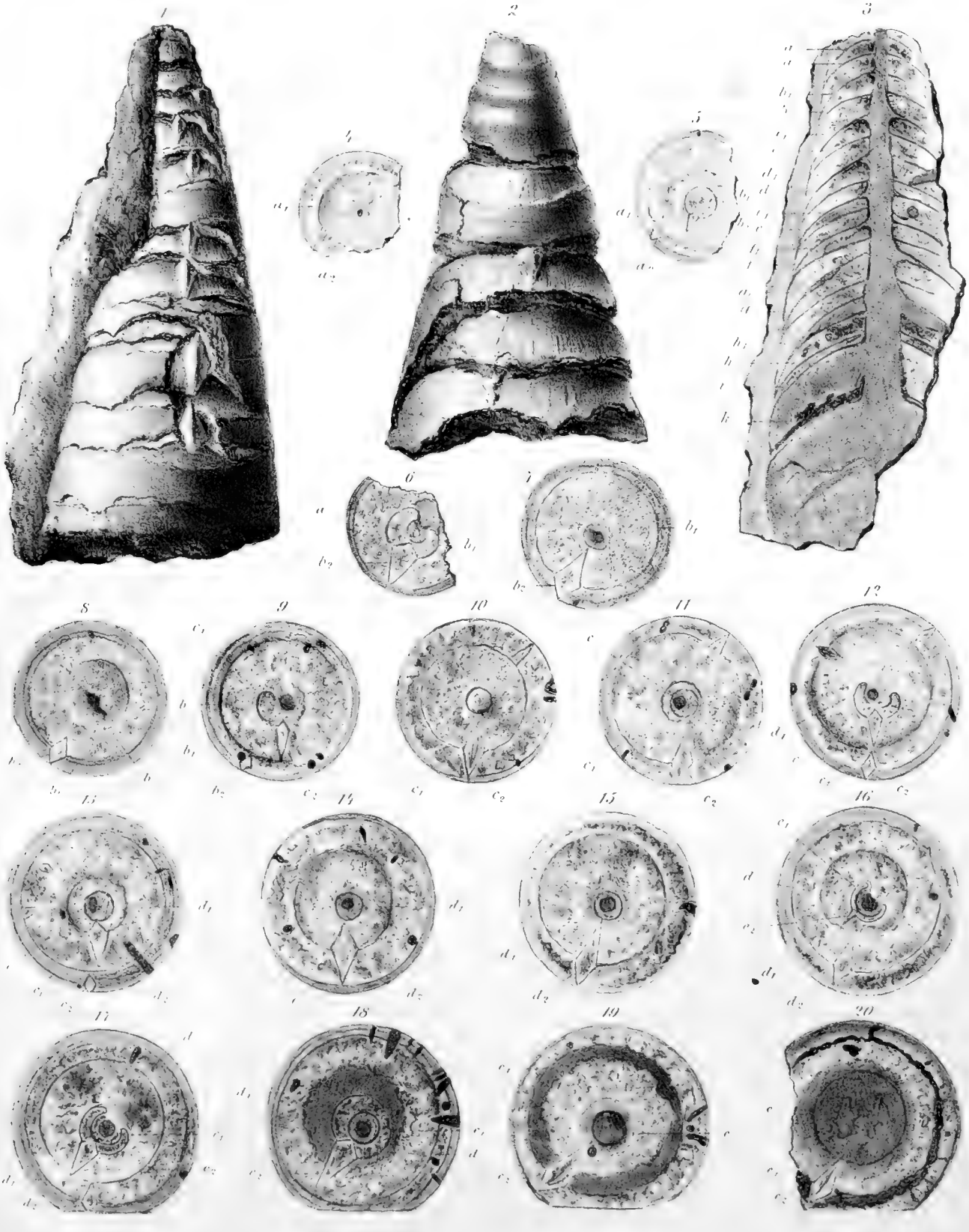
Fig. 1. *Ancistroceras undulatum* Boll. Die meisten Pseudosepten und der nach aussen gekehrte Theil der Pseudoseptalfalten sind durch Meisseln blossgelegt. Die Pseudosepta zeigen eine aus feinen ausstrahlenden Linien bestehende Skulptur. Auch einige Septa sind theilweise freigelegt. — Ojaküll in Ehstland. — Echinosphaeriten-Kalk. — Selbst gesammelt.

Fig. 2. *Ancistroceras Torelli* Remelé sp. Vier Pseudosepta sind durch Meisseln blossgelegt. Nur an einem ist die Pseudoseptalfalte erhalten, an den übrigen sind dieselben bei der Freilegung der Pseudosepta abgebrochen; jedoch sind an den Pseudosepten noch deutliche Spuren derselben in Gestalt einer keilförmigen Bruchfläche wahrnehmbar. Die radiale Streifung der Pseudosepta ist sehr schön erhalten. — Isenhof in Ehstland. — Selbst gesammelt.

Fig. 3. *Ancistroceras undulatum* Boll. Längsschnitt in der Medianebene, die Septa und Pseudosepta zeigend. Die Luftkammern, mit Ausnahme der zwei vordersten, sind mit wasserhellem Kalkspath oder gelbbrauner Kalkmasse erfüllt. Der Sipho ist ganz mit Gesteinsmasse (dunkler schattirt) erfüllt. Dieselbe ist in Folge der Spaltung der meisten Pseudosepta und der freien Verbindung mit dem Sipho etwas zwischen die beiden Spaltungslamellen eingedrungen. Das 7te Pseudoseptum zeigt links eine eingeschlossene, linsenförmige Partie von Gestein, die in der Schnittfläche nicht unmittelbar mit dem Sipho in Verbindung steht, sondern von den Seiten zwischen die beiden Lamellen eingedrungen sein muss. — Das Gehäuse zeigt Spuren von Anbohrung durch parasitische Thiere. — Palms in Ehstland. — Echinosphaeriten-Kalk. — Selbst gesammelt.

Fig. 4—20. *Ancistroceras undulatum* Boll. Das Exemplar ist in eine Reihe von dünnen Querschnitten zerlegt, um die Pseudoseptalfalten verfolgen zu können. Die Buchstaben a—e bezeichnen die Septa, von dem älteren Theile des Gehäuses an gerechnet; eine zugefügte 1 bezeichnet das zugehörende Pseudoseptum, und 2 die Pseudoseptalfalte. Zur leichteren Orientirung ist beistehender Holzschnitt zugefügt. Er ist ein diagrammatischer Durchschnitt durch die Mittelebene und zeigt, wie die verschiedenen Septa und Pseudosepta von den Querschnitten in Fig. 4—20 getroffen sind. Das Gehäuse wurde, nachdem es bereits mit Kalkspath und gelbbrauner Kalkmasse erfüllt war, durch Parasiten stark angebohrt. Die Bohrlöcher sind mit von aussen eingedrungener Steinmasse ausgefüllt, ebenso zum Theil der Sipho. — Palms in Ehstland. — Echinosphaeriten-Kalk. — Selbst gesammelt.





Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band III. Tafel IV.
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel V.

Fig. 1. *Endoceras gladius* Holm, Fragment mit dem Sipho und sechs Luftkammern. Nur die Siphonalseite ist erhalten. — S. Bäck auf Oeland. — Oberer rother Orthoceren-Kalk.

Fig. 2. *Lituites lituus* Montf., Fragment des gestreckten Theiles. Längsschnitt in der Mittelebene, die Septa und Pseudosepta zeigend. An der Siphonalseite sind vom Schnitte die Pseudoseptalfalten, vielleicht zum Theil der Länge nach, getroffen. — S. Sandby auf Oeland. — Oberer rother Orthoceren-Kalk.

Fig. 3. *Lituites lituus* Montf., Fragment des gestreckten Theiles. Längsschnitt von der Siphonalseite, die Septa, Pseudosepta und die Pseudoseptalfalten zeigend. — Folkeslunda auf Oeland. — Oberer rother Orthoceren-Kalk.

Fig. 4. *Lituites lituus* Montf., Fragment des gestreckten Theiles, mit vier herauspräparirten Pseudosepten. — Karrol in Ehstland. — Echinosphaeriten-Kalk.

Fig. 5 und 6. *„Lituites“ teres* Eichw., Schnitt in der Mittelebene, die Anfangskammer und den Anfang des Sipho zeigend. — Die beiden Exemplare stammen von Kandel in Ehstland. — Echinosphaeriten-Kalk. — Vergrösserung $^{8}/_{1}$.

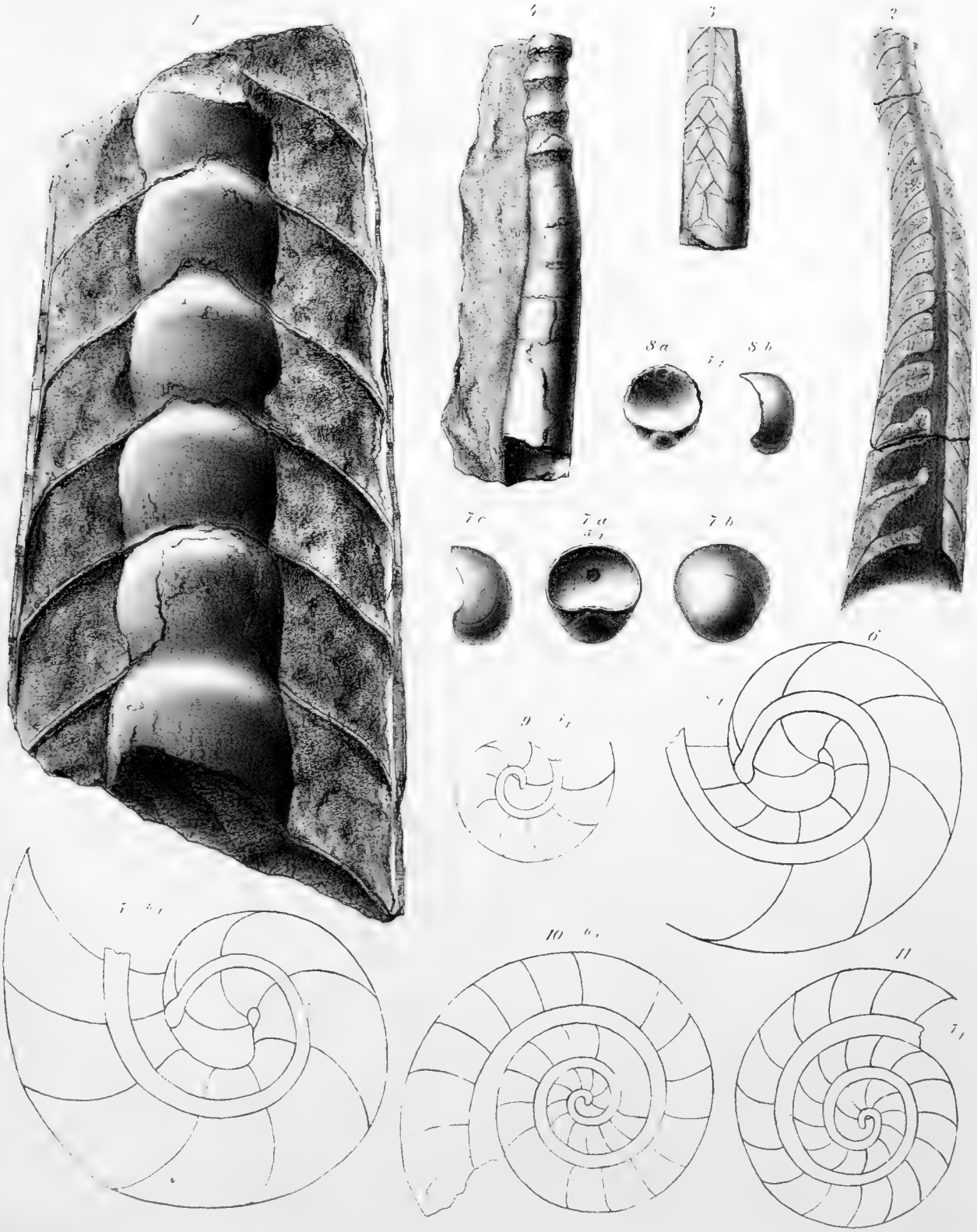
Fig. 7. *„Lituites“ teres* Eichw., Die Anfangskammer nebst der ersten Luftkammer, ganz aus dem Gestein herauspräparirt; a. von innen; b. von aussen; c. von der Seite. Von demselben Fundort und Horizont. — Vergrösserung $^{5}/_{1}$.

Fig. 8. *„Lituites“ teres* Eichw., Die Anfangskammer für sich allein aus dem Gestein herauspräparirt; a. von innen; b. von der Seite. Von demselben Fundort und Horizont. — Vergrösserung $^{5}/_{1}$.

Fig. 9 und 10. *Trocholites incongruus* (Eichw.) Angelin und Lindström, Schnitt durch die Mittelebene, die Anfangkammer und den Anfang des Sipho zeigend. — Beide Exemplare stammen aus dem oberen grauen Orthoceren-Kalke von Lerkaka auf Oeland. — Vergrösserung $^{6}/_{1}$—$^{7}/_{1}$.

Fig. 11. *Trocholites* sp., Schnitt durch die Mittelebene, die Anfangskammer und den Anfang des Sipho zeigend. — Insel Odensholm. — Echinosphaeriten-Kalk. — Vergrösserung $^{7}/_{1}$.

Sämmtliche Originale sind vom Autor selbst gesammelt und befinden sich in seiner Sammlung.

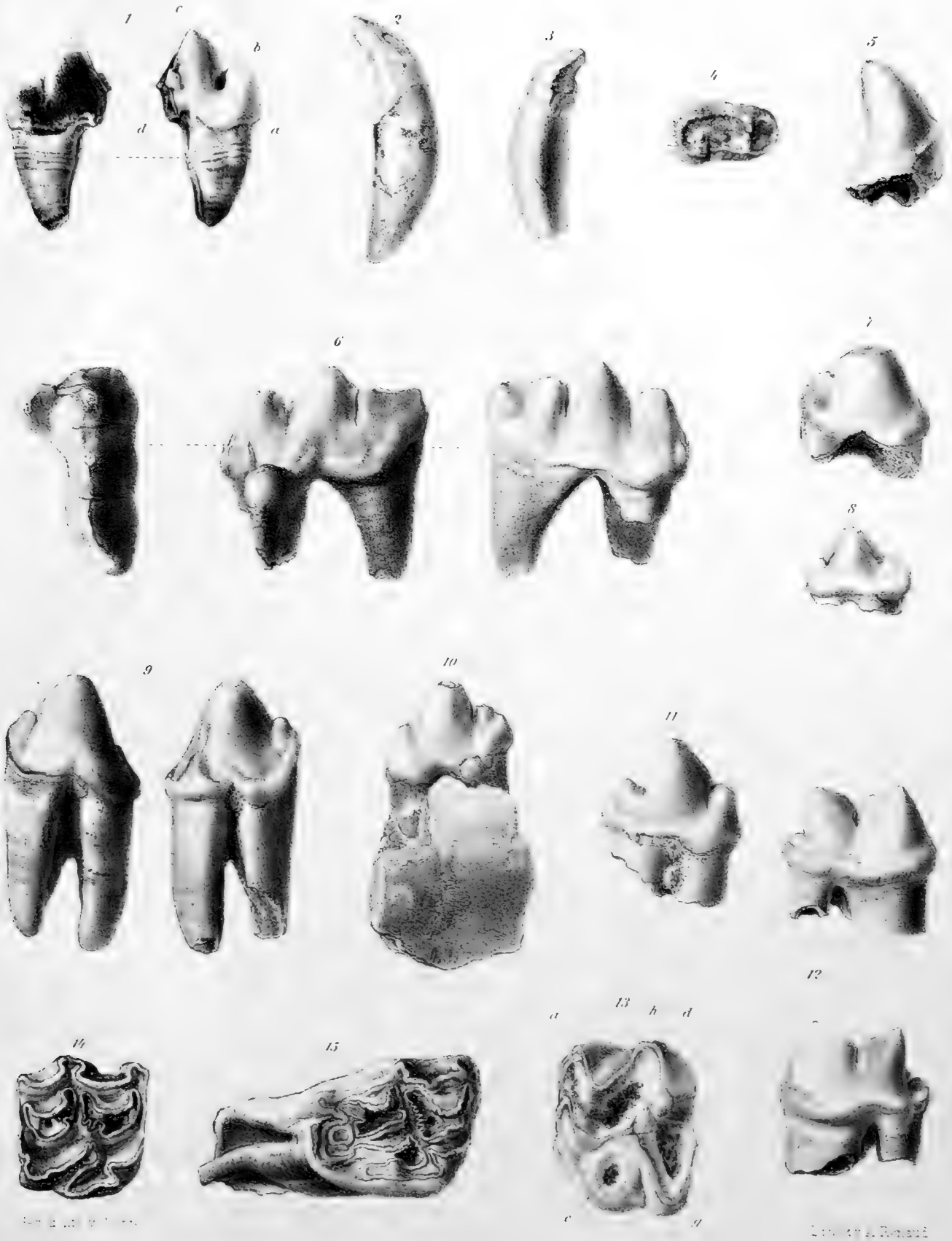


Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band III. Tafel V.
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel I [VI].

Fig. 1. *Canis* sp., Unterer Fleischzahn. Die Buchstaben a—d beziehen sich auf vorgenommene Messungen (pag. 71 [99]).
Fig. 2. *Canis* sp., Reisszahn (pag. 71 [99]).
Fig. 3. *Felis* sp., Schneidezahn (pag. 78 [106]).
Fig. 4. *Ursus* sp. aff. *japonicus*, Vorletzter Molar des Unterkiefers ($\overline{M^2}$) (pag. 70 [89]).
Fig. 5—12. *Hyaena sinensis* Owen; Fig. 5 $\underline{J^3}$; Fig. 6 $\underline{P^1}$; Fig. 7 $\overline{P^2}$; Fig. 8 $\underline{P^3}$; Fig. 9 $\underline{P^2}$; Fig. 10 und 11 $\overline{P^1}$; Fig. 12 $\underline{M^1}$ (pag 72 [100]).
Fig. 13. *Calicotherium sinense* Owen, $\underline{P^1}$ (pag. 17 [45]).
Fig. 14 und 15. *Equus* sp., Fig. 14 $\underline{P^1}$; Fig. 15 $\underline{M^3}$ (pag. 49 [77]).

Die Originale zu dieser, wie zu allen folgenden Tafeln dieser Abhandlung befinden sich in der Sammlung des königl. mineralogischen Museums zu Berlin.



Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band III. Tafel VI.
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel II [VII].

Fig. 1 und 2. *Sus* sp.; Fig. 1 $\underline{M^3}$; Fig. 2 $\overline{M^3}$; Fragment (pag. 50 [78]).

Fig. 3. *Palaeomeryx* sp., Fragment eines oberen Molaren (pag. 56 [84]).

Fig. 4—8. *Cervus orientalis* n. sp., Fig. 4 oberer Molar; Fig. 5 unterer Molar (M^2); Fig. 6 letzter unterer Molar (M^3) (pag. 57 [85]).

Fig. 9—11. *Cervus leptodus* n. sp., Fig. 9 oberer Molar (M^2); Fig. 9 letzter unterer Molar (M^3); Fig. 10 unterer Molar (M^2); Fig. 11 letzter unterer Molar, etwas abweichend gebildet (pag. 61 [89]).

Fig. 12. *Palaeomeryx* sp., oberer Molar (pag. 56 [84]).

Fig. 13. *Antilope* sp., unterer Molar (pag. 63 [91]).

Fig. 14. *Bubalus* sp., letzter Milchzahn und erster Molar des Oberkiefers (D^1, M^1) (pag. 67 [95]).

Fig. 15. *Bubalus* sp., oberer Molar (pag. 68 [96]).

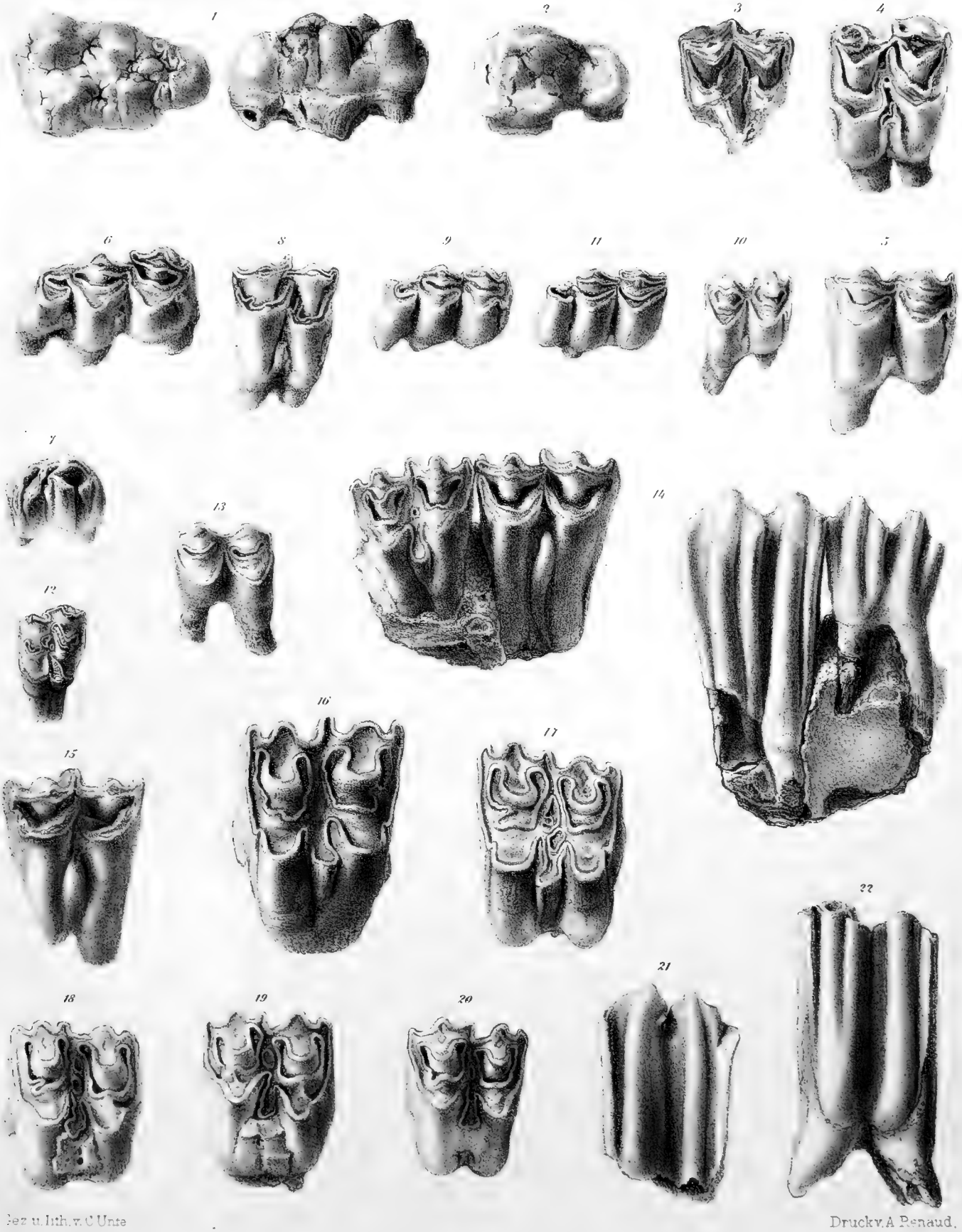
Fig. 16—17. *Bibos* sp., obere Molaren (pag. 64 [92]).

Fig. 18—19. *Bison* sp., obere Molaren (pag. 65 [93]).

Fig. 20. *Bubalus* sp., oberer Molar (pag. 67 [95]).

Fig. 21. *Bubalus* sp., unterer Molar (pag. 68 [96]).

Fig. 22. *Bison* sp., unterer Molar (pag. 66 [94]).



Lez u. Lith. v. C. Unte
Druck v. A. Renaud.

Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band III. Tafel VII.
Verlag von G. Reimer in Berlin.

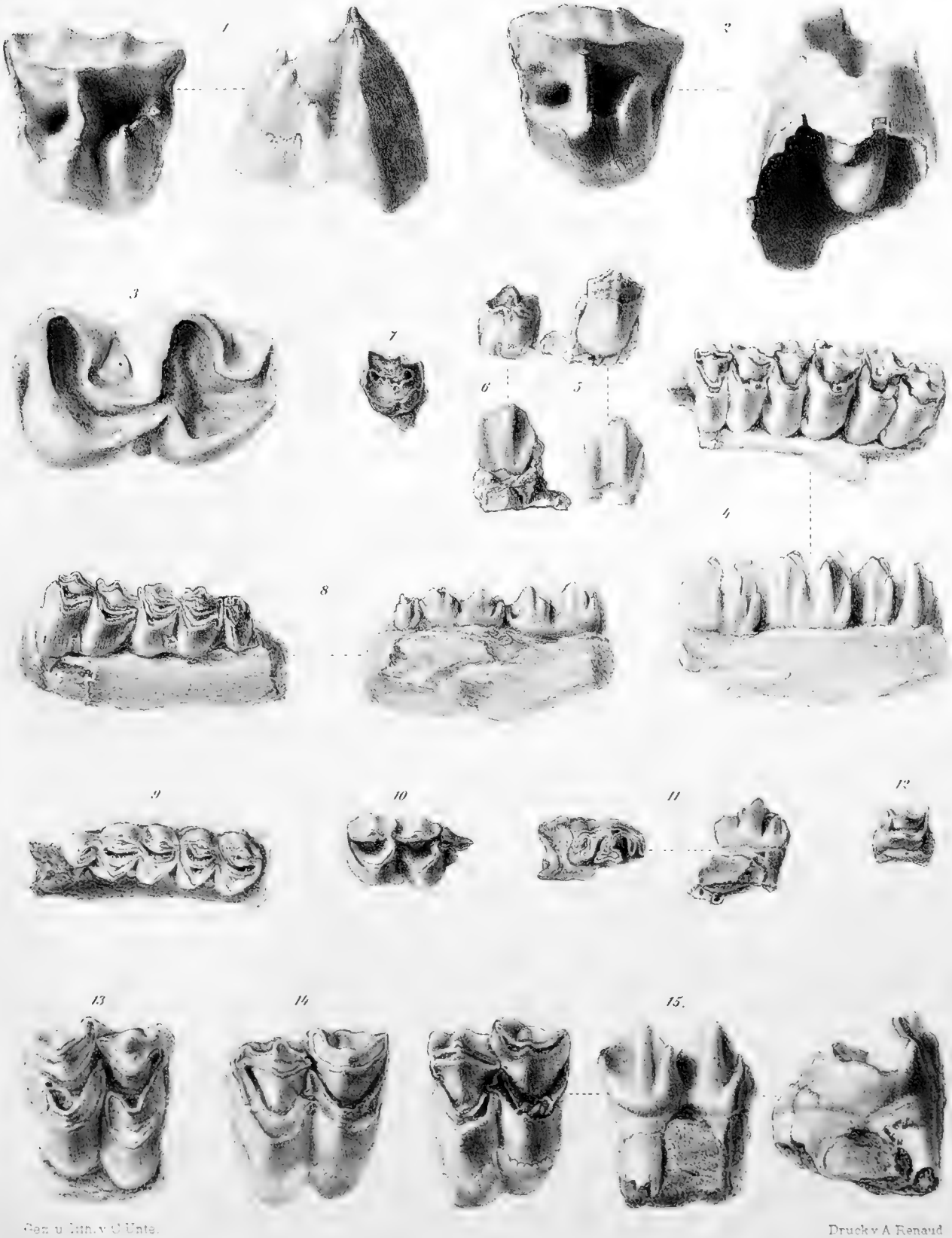
Erklärung der Tafel III [VIII].

Fig. 1—2. *Rhinoceros sinensis* Owen, zweiter und dritter Milchzahn des Oberkiefers, Fig. 1 D^3; Fig. 2 D^2 (pag. 27 [55]).

Fig. 3. *Rhinoceros* sp. ind., unregelmässig gebildeter unterer Molar (pag. 34 [62]).

Fig. 4—12. *Palaeomeryx Owenii* n. sp. Fig. 4 Fragment des Oberkiefers mit M^1—M^3; Fig. 5 und 6 Prämolaren des Oberkiefers (P^1 und P^3), anschliessend an das Fig. 4 abgebildete Stück; Fig. 7 $\underline{P^2}$; Fig. 12 $\underline{P^3}$; Fig. 8 Fragment des Unterkiefers mit M^2, M^1 und einem Bruchstück von P^1; Fig. 9 Fragment des Unterkiefers mit M^3 und M^2; Fig. 10 M^3, unvollständig, mit schwacher *Palaeomeryx*-Falte. Dieselbe tritt in Wirklichkeit stärker hervor, als die Zeichnung angiebt. Fig. 11 erster Prämolar des Unterkiefers (P^1) (pag. 52 [80]).

Fig. 13—15. *Camelopardalis microdon* n. sp., Molaren des Oberkiefers (pag. 61 [89]).



Gez. u. lith. v. C. Vate.

Druck v. A. Renaud

Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band III. Tafel VIII
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel IV [IX].

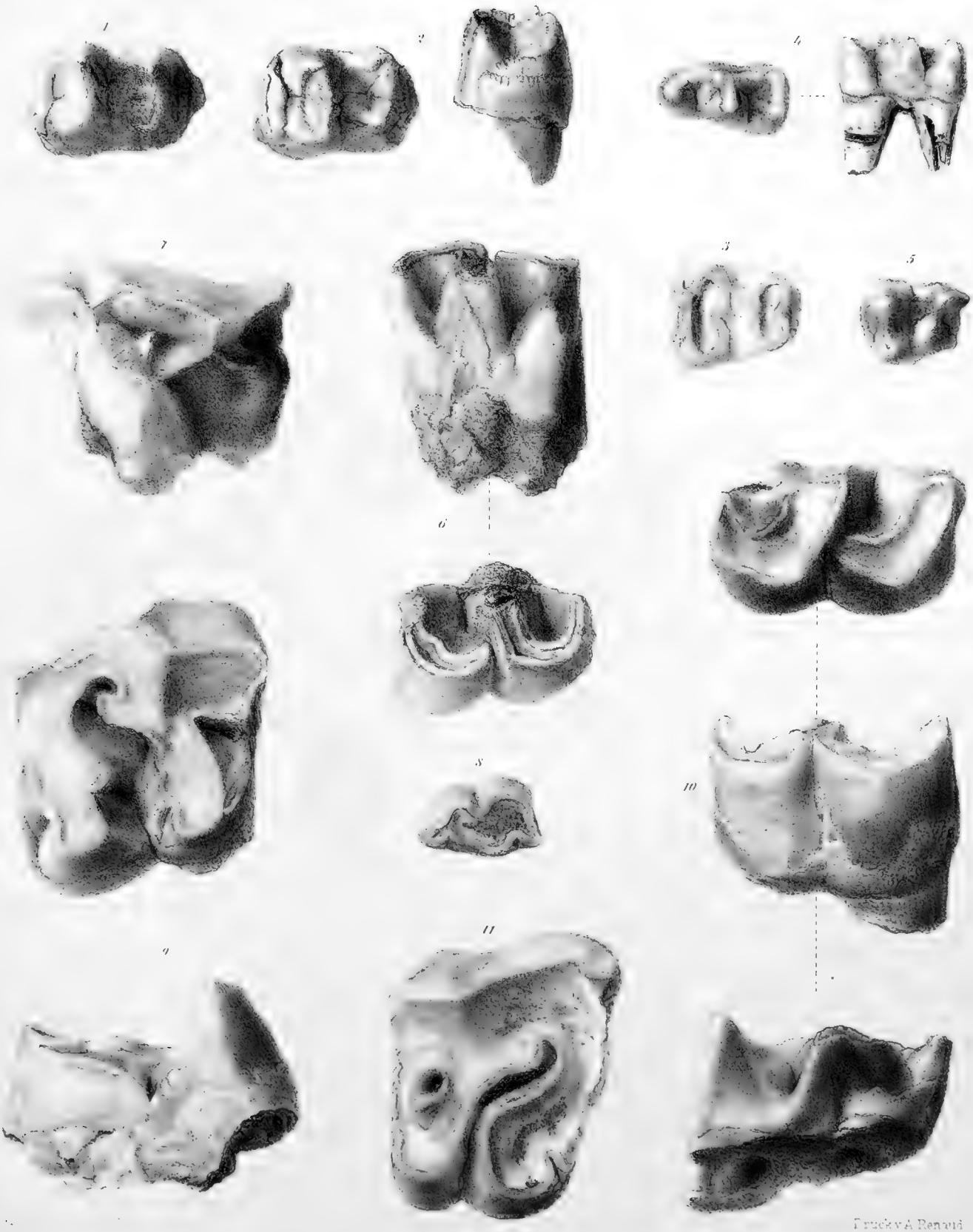
Fig. 1—11. *Hipparion Richthofenii* n. sp., Fig. 1—6 Oberkieferzähne; Fig. 1 D^2; Fig. 2 P^3; Fig. 3 P^1; Fig. 2 P^2, eben in Usur getreten; Fig. 5 P^2, die Aussenwand ist abgeblättert; Fig. 6 Bruchstück eines echten Molaren, welcher sich durch reiche Fältelung auszeichnet; Fig. 7—11 Unterkieferzähne; Fig. 7 M^2; Fig. 8 M^3; Fig. 9 M^1; Fig. 10 P^2; Fig. 11 Milchzahn (pag. 39 [67]).

Fig. 12—19. *Tapirus sinensis* Owen, Oberkieferzähne; Fig. 12 P^1; Fig. 13 P^2; Fig. 14 P^3; Fig. 15 P^4; Fig. 16 M^1; Fig. 17 und 18 M^2; Fig. 19 M^3 (pag. 34 [62]).

Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band III. Tafel IX.
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel V [X].

Fig. 1—5. *Tapirus sinensis* Owen, Unterkieferzähne; Fig. 1 P_1; Fig. 2 M^2; Fig. 3 P^2; Fig. 4 und 5 P^3 (pag. 34 [62]).
Fig. 6. *Rhinoceros* sp. ind., unterer Molar (pag. 33 [61]).
Fig. 7—8. *Rhinoceros simplicidens* n. sp., Fig. 7 M^2 des Oberkiefers, Keimzahn; Fig. 8 P^3 des Unterkiefers (pag. 32 [60]).
Fig. 9—10. *Aceratherium Blanfordi* Lydekker var. *hipparionum* Koken, Fig. 9 M^2 des Oberkiefers; Fig. 10 M^3 des Unterkiefers (pag. 18 [46]).
Fig. 11. *Rhinoceros sivalensis* Falconer, P^1 des Oberkiefers (pag. 30 [58]).

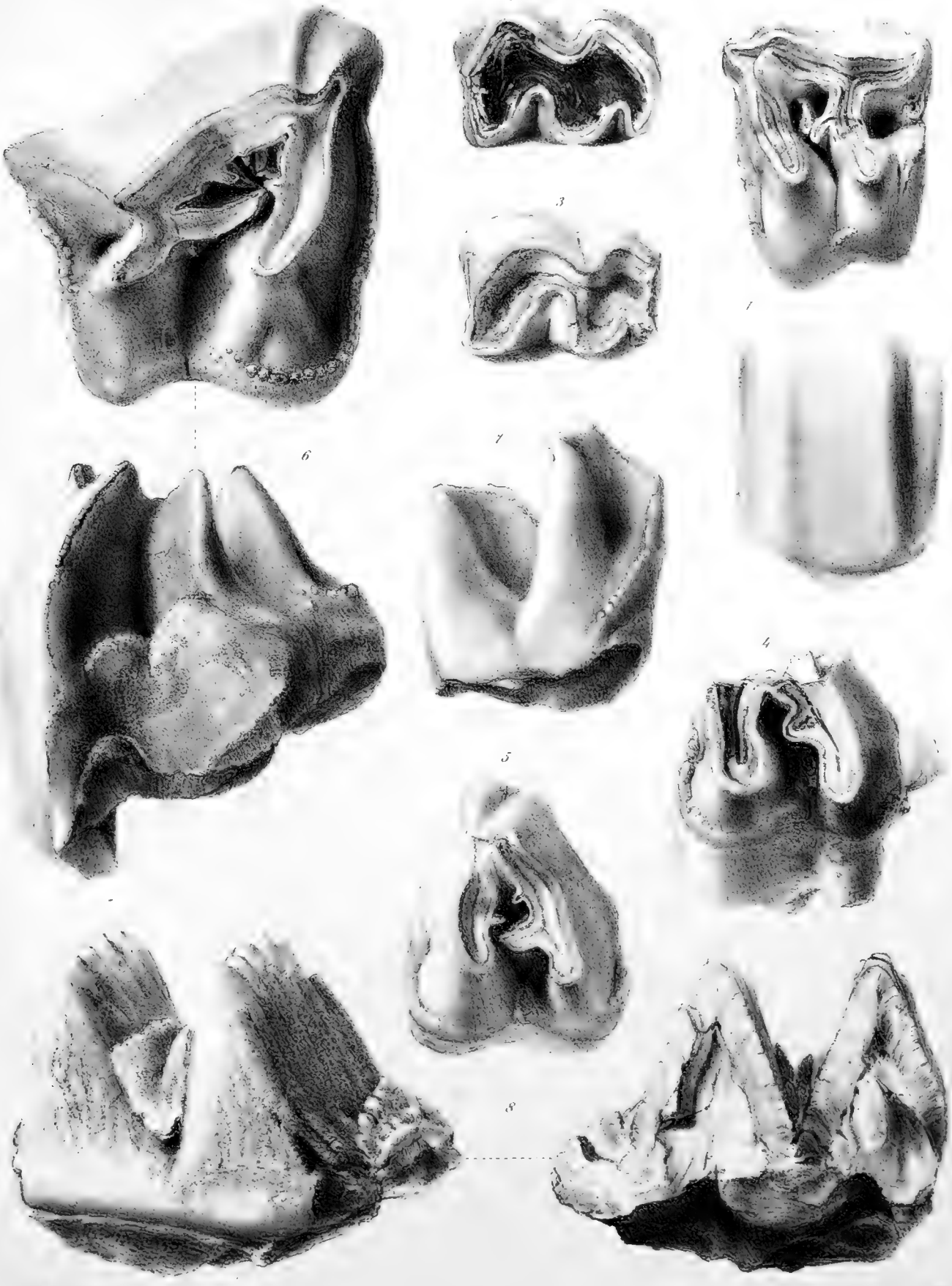


Druck v. A. Renard

Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band III. Tafel X.
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel VI [XI].

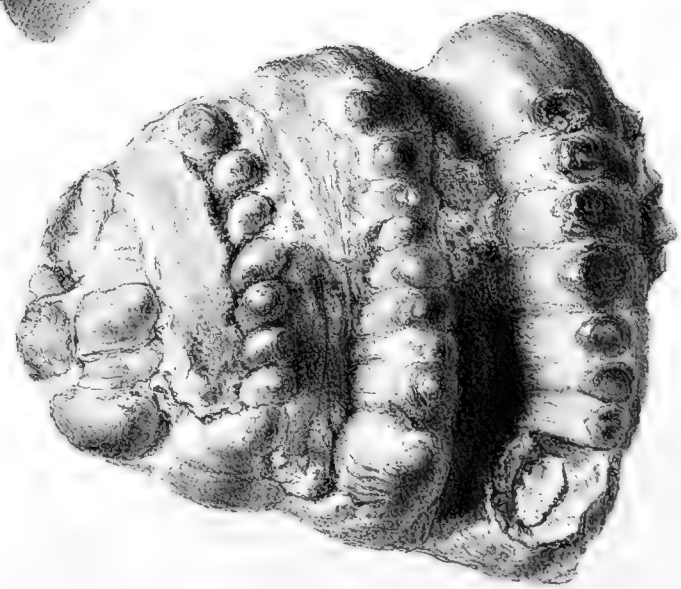
Fig. 1. *Rhinoceros sinensis* Owen emend. Koken, P^1 des Oberkiefers (pag. 14 [42]).
Fig. 2—5. *Rhinoceros sivalensis* Falconer, Fig. 2 und 3 Unterkiefermolaren; Fig. 4 und 5 M^3 des Oberkiefers (pag. 31 [59]).
Fig. 6—7. *Rhinoceros (Aceratherium?) plicidens* n. sp., Fig. 6 M^2 des Oberkiefers; Fig. 7 M^3 des Unterkiefers (pag. 22 [50]).
Fig. 8. *Stegodon insignis* Falconer, Fragment eines Molaren (pag. 14 [42]).

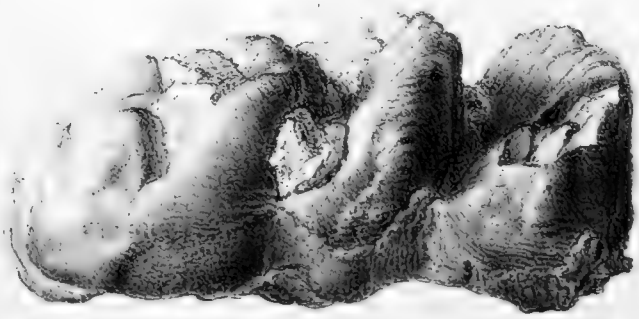


Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III. Tafel XI.
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel VII [XII].

Fig. 1. *Mastodon perimensis* FALCONER var. *sinensis* KOKEN, M^2 des linken Unterkiefers (pag. 6 [34]).
Fig. 2. *Mastodon* sp. (ex aff. *Pandionis*), Fragment eines vorletzten oder letzten Molaren (pag. 9 [37]).
Fig. 3. *Stegodon* aff. *bombifrons* FALCONER, Fragment eines letzten Molaren (pag. 12 [40]).





Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band III. Tafel XII
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel I [XIII].

Fig. 1—6. *Cyathophyllum dianthus* Goldf. 2 : 1; Fig. 1 Stringocephalen-Kalk. Iserlohn. Längsschnitt; Fig. 2 oberer Stringocephalen-Kalk. Büchel bei Bergisch-Gladbach. Kelch; Fig. 3 proliferirender Kelch, daher; Fig. 4 Grenzhorizont der Crinoiden- und Calceola-Schichten. Baselt bei Prüm. Querschliff; Fig. 5 mittlerer Stringocephalen-Kalk. Soetenich. Querschnitt; Fig. 6 oberer Stringocephalen-Kalk. Büchel bei Bergisch-Gladbach (pag. 68 [182]).

Fig. 7. *Cyathophyllum isactis* n. sp., oberer Stringocephalen-Kalk. Schladethal bei Bergisch-Gladbach. Längsschnitt. 3 : 2 (pag. 75 [189]).

Fig. 8—12. *Cyathophyllum Lindströmi* Frech; Fig. 8 mittlere Stringocephalus-Schichten (Korallenmergel). Zwischen Pelm und Gerolstein. Querschnitt. 3 : 2; Fig. 9 oberer Stringocephalen-Kalk. Schladethal bei Bergisch-Gladbach. Querschnitt. 1 : 1; Fig. 10 mittlere Stringocephalus-Schichten. Pelm. Querschnitt. 1 : 1; Fig. 11 Mitteldevon. Dollendorf. Kelch. 1 : 1. Berliner Museum; Fig. 12 mittlerer Stringocephalen-Kalk. Urft. Querschliff. 2 : 1 (pag. 69 [183]).

Fig. 13, 13a. *Cyathophyllum* cf. *Lindströmi* Frech, obere Coblenz-Schichten. Néhou, Manche. Querschliff und Längsschnitt. 3 : 2 (pag. 69 [183]).

Fig. 14—17. *Cyathophyllum Lindströmi* Frech; Fig. 14 mittlere Stringocephalus-Schichten. Soetenich. Längsschnitt durch den unregelmässig gewachsenen Kelch. 3 : 2; Fig. 15 mittlere Stringocephalus-Schichten (Korallenmergel). Eisenbahneinschnitt von Pelm. Längsschnitt. 3 : 2; Fig. 16 vollständiges Exemplar in natürlicher Grösse, ebendaher. Der untere Theil ist mit der Oberfläche gezeichnet, vom oberen ist nur der Umriss angedeutet; Fig. 17 Querschnitt. Ebendaher. 1 : 1 (pag. 69 [183]).

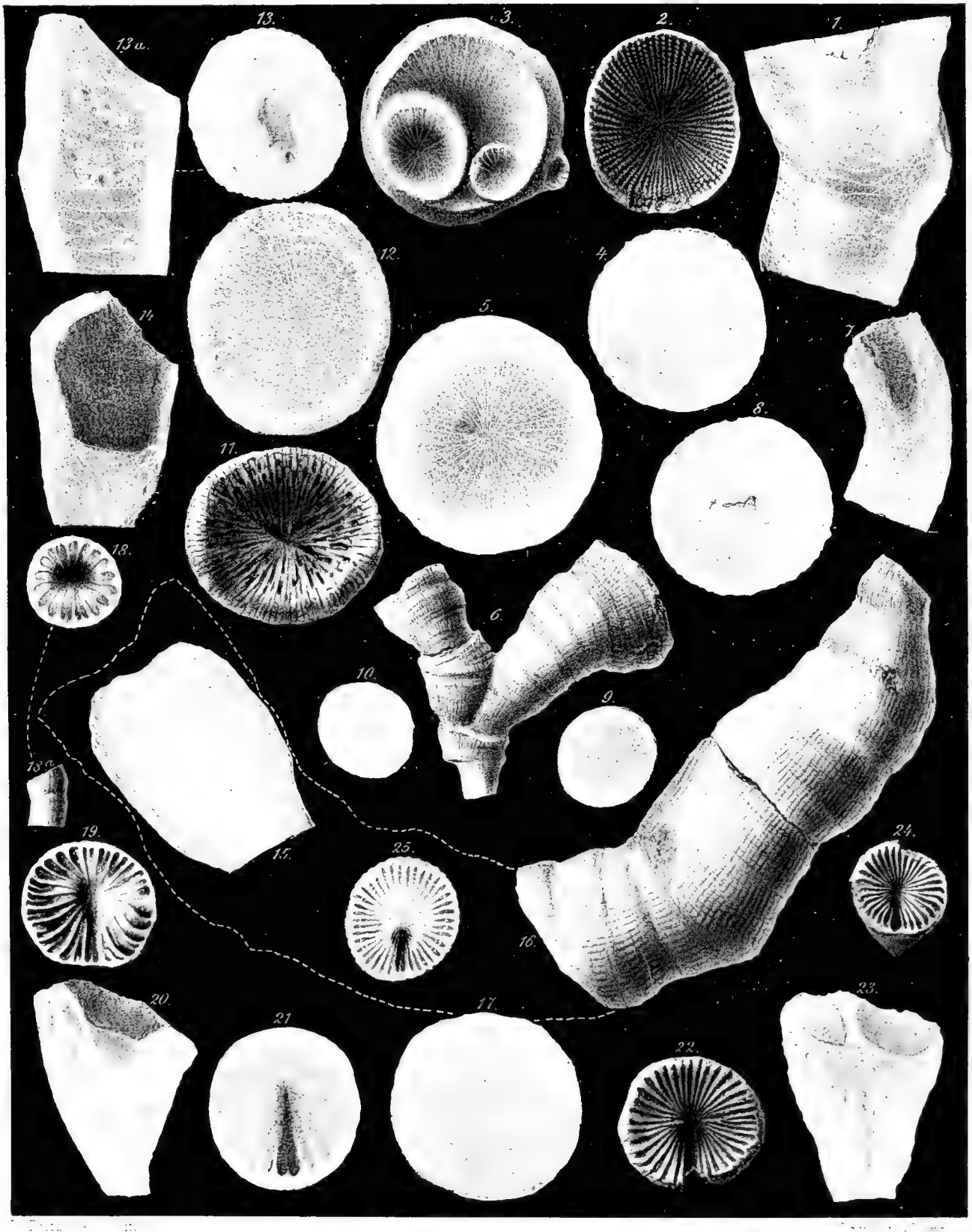
Fig. 18. *Zaphrentis* n. sp., obere Calceola-Schichten. Gerolstein; Fig. 18a Aussenseite. 1 : 1; Fig. 18 Querschnitt durch den Kelch von demselben Exemplar. 2 : 1 (pag. 104 [218]).

Fig. 19—24. *Zaphrentis Guillieri* Ch. Barrois; Fig. 19 Boden des Kelches. Untere Calceola-Mergel. Gerolstein. 2 : 1; Fig. 20 Längsschnitt in der Ebene des Hauptseptum. Untere Calceola-Mergel. Lissingen bei Gerolstein. 3 : 2; Fig. 21 Querschnitt durch den Grund des Kelches. Obere Calceola-Schichten (Schicht 13). Auburg bei Gerolstein. 2 : 1; Fig. 22 Kelch mit etwas zerbrochenen Wänden. Untere Calceola-Mergel. Lissingen bei Gerolstein. 1 : 1; Fig. 23 Längsschnitt in der Ebene der Seitensepta, ebendaher. 3 : 2; Fig. 24 Kelch. Cultrijugatus-Kalk. Höhe gegenüber Lissingen. 1 : 1 (pag. 102 [216]).

Fig. 25. *Zaphrentis oolithica* n. sp., oolithischer Eisenstein des obersten Unterdevon. Rohr bei Blankenheim. Querschnitt (pag. 104 [218]).

Bei sämmtlichen Abbildungen von *Zaphrentis* liegt das Hauptseptum unten.

Die Originale zu den Abbildungen befinden sich, wenn nichts Anderes angegeben ist, in der Sammlung des Verfassers.



Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III. Tafel XIII
Verlag von G. Reimer in Berlin

Erklärung der Tafel II [XIV].

Fig. 1, 2, 3, 5. *Cyathophyllum vermiculare* Goldf., oberer Stringocephalen-Kalk; Fig. 1, 2 Büchel bei Bergisch-Gladbach. Längs- und Querschnitt von demselben Exemplar. 2 : 1 Fig. 3, 3a Hand bei Paffrath. Dasselbe Exemplar von der Seite und von oben. 2 : 1. Sammlung des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens; Fig. 5 Büchel bei Bergisch-Gladbach. Proliferirendes Exemplar. 1 : 1. Bei dem Querschnitt unmittelbar über Fig. 5 ist durch ein Versehen die Nummer ausgelassen. Derselbe stellt dar ein von Goldfuss selbst bestimmtes *Cyathophyllum vermiculare* aus der Eifel. Berliner Museum. 1 : 1 (pag. 62 [176]).

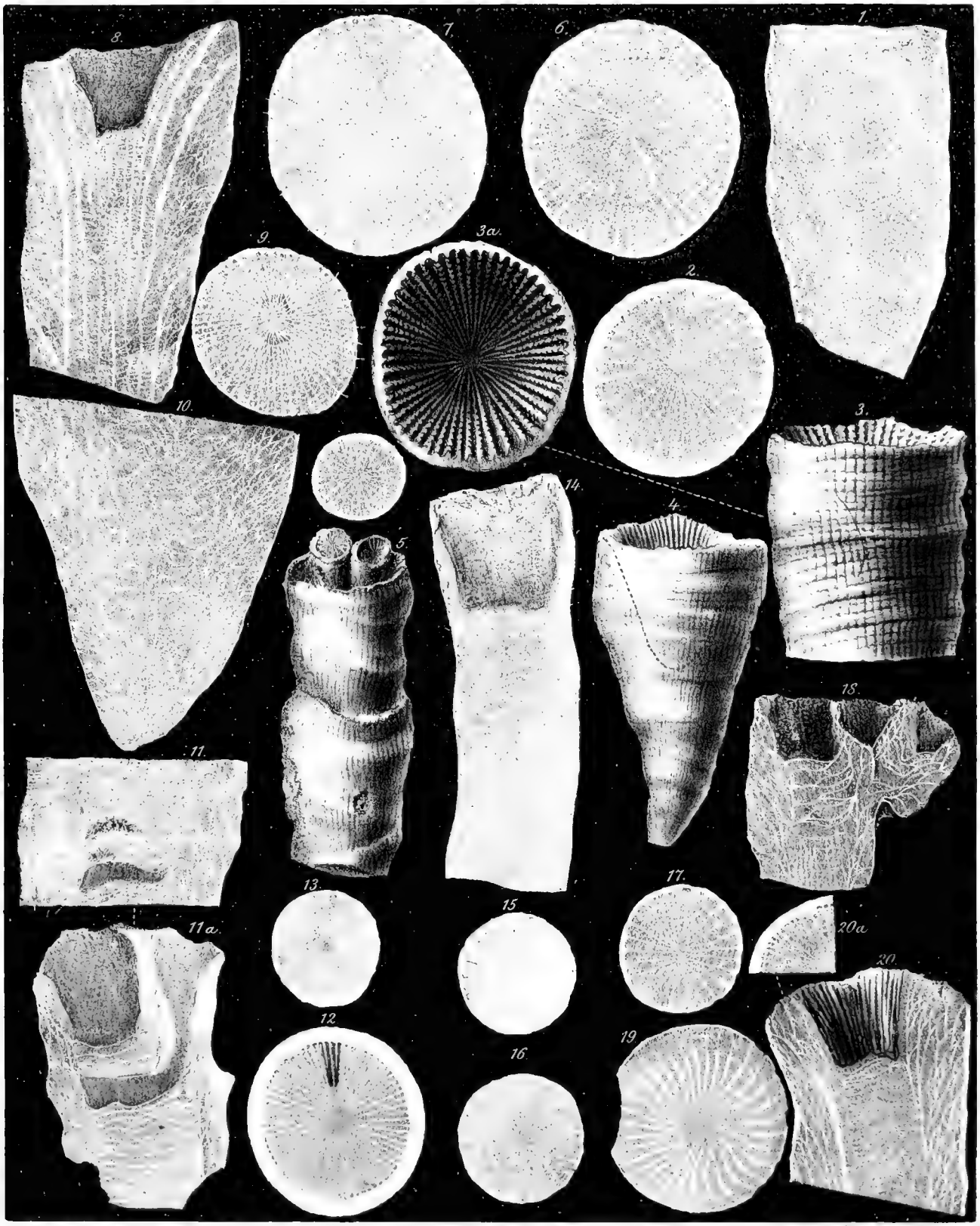
Fig. 4, 6—10. *Cyathophyllum vermiculare* Goldf. mut. n. *praecursor*; Fig. 4 Mitteldevon. Eifel. Berliner Museum. 1 : 1. Die punktirte Linie bezeichnet die Tiefe des Kelches; Fig. 6 Crinoiden-Schicht. Soetenich. Querschliff. 2 : 1; Fig. 7 oberste Calceola-Mergel. Geesbach bei Gerolstein; Fig. 8 Crinoiden-Schicht. Gerolstein. Längsschliff. 2 : 1; Fig. 9, 10 Längs- und Querschliff desselben Exemplars Crinoiden-Schicht. Gerolstein. 1 : 1 bez. 2 : 1 (pag. 63 [177]).

Fig. 11, 12. *Cyathophyllum macrocystis* n. sp.; Fig. 11, 11a Längsschnitte. Cultrijugatus-Schichten. Lissingen bei Gerolstein. 1 : 1; Fig. 12 Calceola-Schiefer. Kuttelbecherberg bei Bockswiese, Harz. Das Hauptseptum liegt in einer kleinen Grube (oben). 1 : 1. Göttinger Museum (pag. 79 [193]).

Fig. 13—19. *Cyathophyllum isactis* n. sp., obere Stringocephalus-Schichten; Fig. 13 Querschnitt. Soetenich. 2 : 1; Fig. 14 Längsschnitt. Soetenich; Fig. 15 Querschliff. Schladethal bei Bergisch-Gladbach. 2 : 1; Fig. 16, 17, 19 Querschnitte. Soetenich. 2 : 1; Fig. 18 Längsschliff durch ein proliferirendes Individuum. 3 : 2. (pag. 75 [189]).

Fig. 20. *Cyathophyllum Houghtoni* Rominger, Hamilton group (Mitteldevon). Petosky, Ontario. Quer- und Längsschnitte eines von Rominger bestimmten Exemplars des Breslauer Museum. 1 : 1 (pag. 80 [194]).

Die Originale zu den Abbildungen befinden sich, wenn nichts Anderes angegeben ist, in der Sammlung des Verfassers.



Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III. Tafel XV
Verlag von G. Reimer in Berlin

Erklärung der Tafel III [XV].

Fig. 1. *Cyathophyllum quadrigeminum* Goldf., mittlerer Stringocephalen-Kalk. Soetenich. 2:1; Fig. 1a Längsschnitt aus demselben Stock. 3:2 (pag. 72 [186]).

Fig. 2. *Cyathophyllum Darwini* Frech, unterer Stringocephalen-Kalk. Soetenich. Längsschnitt. 3:2; Fig. 2a Oberfläche. 2:1 (pag. 73 [187]).

Fig. 3—8. *Cyathophyllum caespitosum* Goldf. var. n. *breviseptata*, Schichten von Refrath bei Köln; Fig. 3 Querschnitt. 3:2; Fig. 4 desgl. 2:1; Fig. 5, 6, 8 proliferirende Exemplare. 2:1; Fig. 6 Berliner Museum; Fig. 7 Querschnitt. 2:1. Uebergang zur Hauptform (pag. 72 [186]).

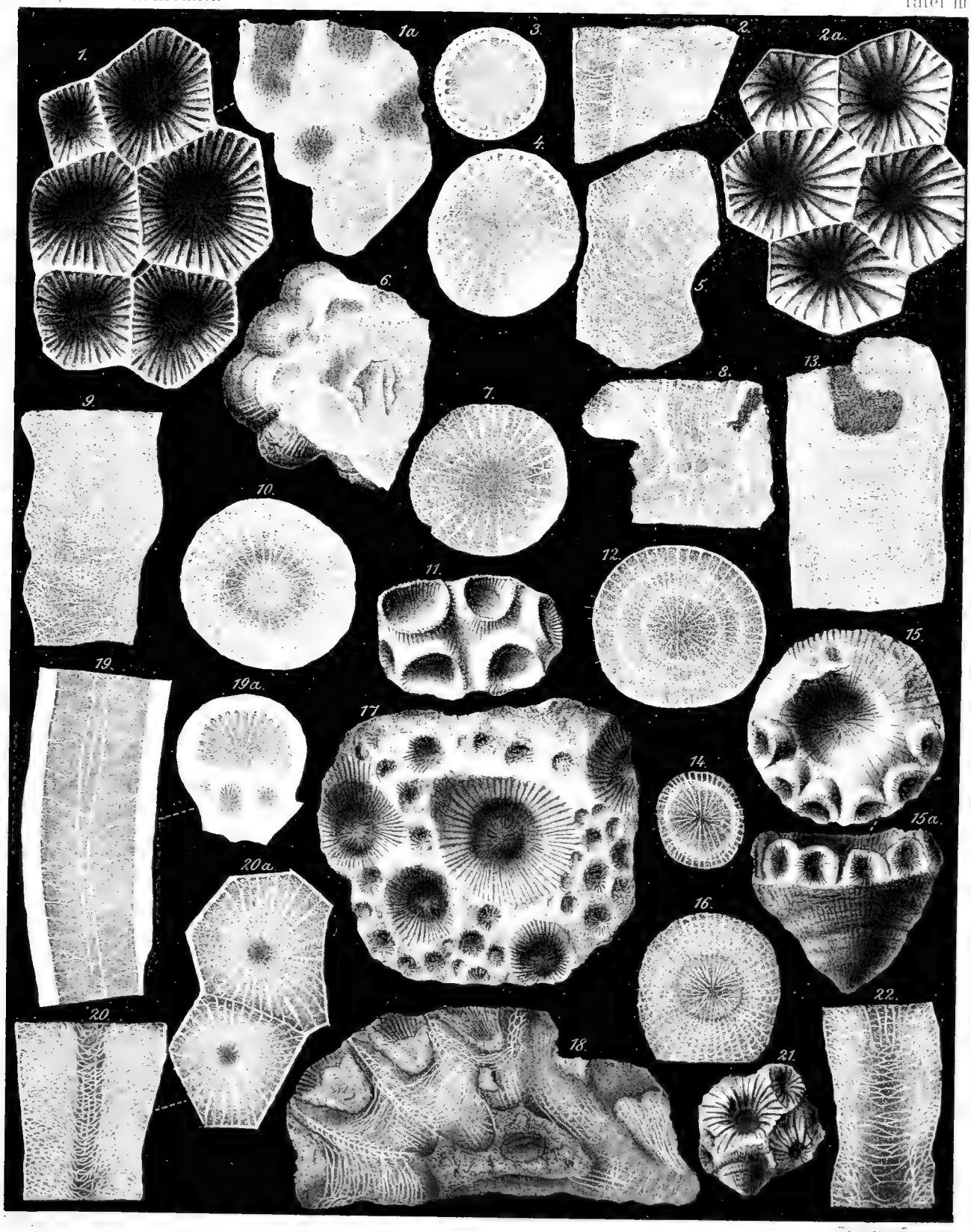
Fig. 9—14. *Cyathophyllum caespitosum* Goldf. 2:1, mit Ausnahme von Fig. 14 (1:1); Fig. 9, 10 Schichten von Refrath. Längsschliff und Querschnitt; Fig. 11 Mitteldevon. Gerolstein. Ein in Theilung begriffenes Individuum. Berliner Museum; Fig. 12, 14 obere Calceola-Schichten. Auburg bei Gerolstein; Fig. 13 Längsschliff. Refrath (pag. 70 [184]).

Fig. 15—18. *Cyathophyllum hypocrateriforme* Goldf.; Fig. 15, 15a proliferirender Kelch. Crinoiden-Schicht. Rommersheim bei Prüm. 1:1; Fig. 16 Querschnitt. Unterer Stringocephalen-Kalk. Zwischen Pelm und Gerolstein. 2:1; Fig. 17 Mitteldevon. Gerolstein. 1:1. Sammlung der geologischen Landesanstalt; Fig. 18 Längsschnitt durch einen jungen Korallenstock. Unterer Stringocephalen-Kalk. Zwischen Pelm und Gerolstein. 1:1 (pag. 78 [192]).

Fig. 19, 19a. *Cyathophylloides rhenanum* n. sp., oberer Stringocephalen-Kalk. Hand bei Paffrath. Längs- und Querschnitt. 3:1. Sammlung des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens (pag. 93 [207]).

Fig. 20—22. *Cyathophyllum hexagonum* Goldf., Schichten von Refrath; Fig. 20, 20a Längs- und Querschnitt eines Exemplars der Varietät mit schmalen Böden. 2:1. Sammlung der geologischen Landesanstalt; Fig. 21 junger Korallenstock. 1:1. Berliner Museum; Fig. 22 Längsschnitt. 2:1 (pag. 77 [191]).

Die Originale zu den Abbildungen befinden sich, wenn nichts Anderes bemerkt ist, in der Sammlung des Verfassers.



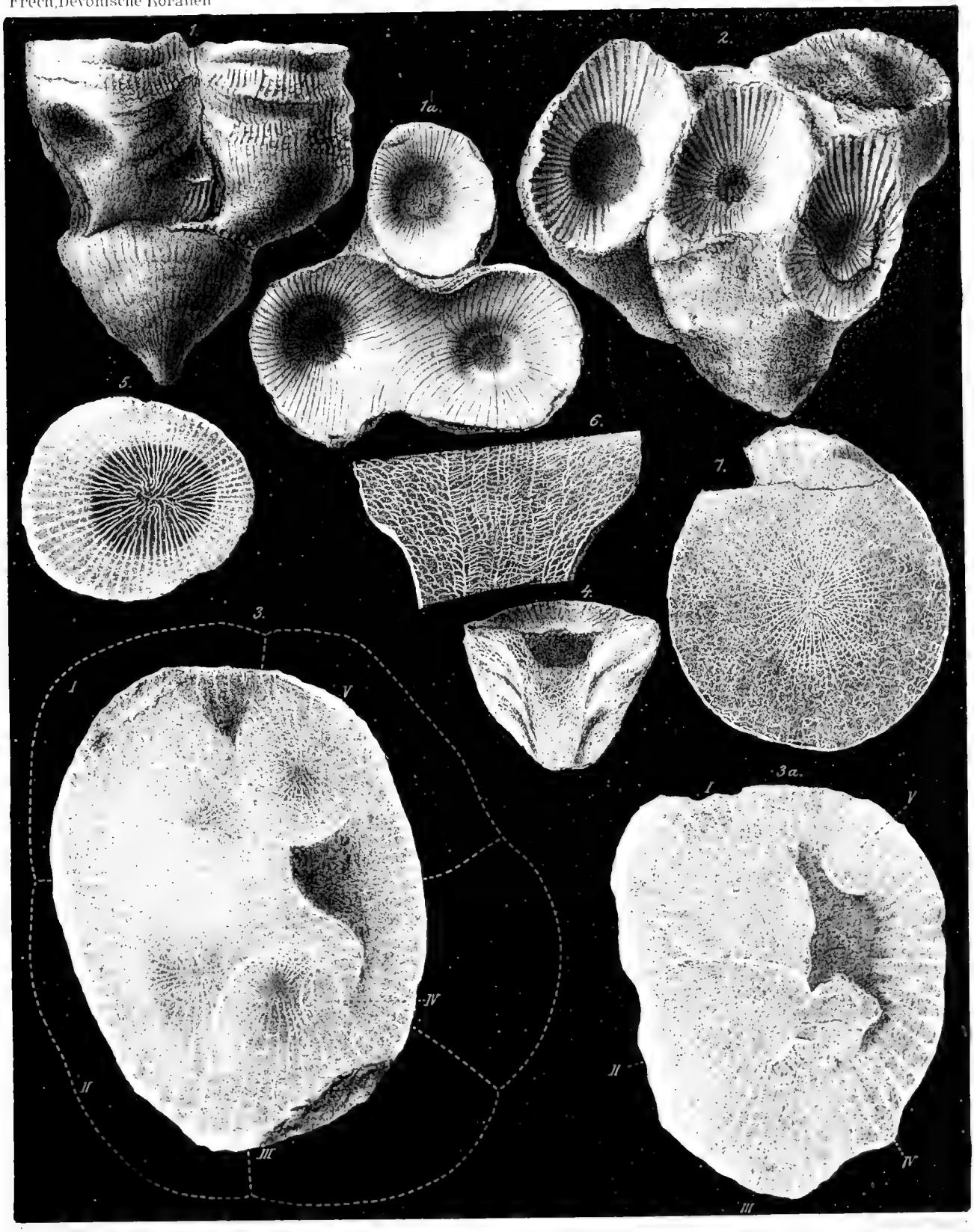
Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III. Tafel XV
Verlag von G. Reimer in Berlin

Erklärung der Tafel IV [XVI].

Fig. 1—4. *Cyathophyllum helianthoides* Goldf. mut. *philocrina*; Fig. 1, 1a Mitteldevon. Eifel. Ansicht desselben Exemplars von der Seite und von oben. 1 : 1. Berliner Museum; Fig. 2 Crinoiden-Schicht. Mühlberg bei Gerolstein. 1 : 1; Fig. 3, 3a desgl. Zwei Schliffe durch ein proliferirendes Individuum; Fig. 3 liegt über Fig. 3a. Die punktirten Linien zeigen den Umriss des ausgebildeten Korallenstocks. Die römischen Ziffern bezeichnen die entsprechenden Individuen. 2 : 1; Fig. 4 Längsschnitt. Ebendaher. 1 : 1 (pag. 56 [170]).

Fig. 5—7. *Cyathophyllum helianthoides* Goldf. s. str.; Fig. 5 Grenze der Calceola- und Crinoiden-Schichten. Auburg bei Gerolstein. Querschnitt. Wenig vergrössert; Fig. 6 unterer Theil des Stringocephalen-Kalks. Attendorn bei Olpe. Längsschliff. 2 : 1. Sammlung der geologischen Landesanstalt; Fig. 7 obere Calceola-Schichten. Gondelsheim bei Prüm. Querschliff. 1 : 1 (pag. 54 [168]).

Die Originale zu den Abbildungen befinden sich, wenn nichts Anderes bemerkt ist, in der Sammlung des Verfassers.



Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III. Tafel XVI.
Verlag von G. Reimer in Berlin

Erklärung der Tafel V [XVII].

Fig. 1—3. *Cyathophyllum heterophyllum* M. Edwards et Haime mut. *torquata* Schlüter; Fig. 1 Cultrijugatus-Schichten. Lissingen bei Gerolstein. Querschnitt. 3:2; Fig. 2 desgl. 2:1; Fig. 3 untere Calceola-Schichten (Schicht 8a)). Lissingen bei Gerolstein. Längsschnitt. 1:1 (pag. 61 [175]).

Fig. 4—8. *Cyathophyllum ceratites* Goldf.; Fig. 4 Crinoiden-Schicht (?). Prüm. Proliferirender Kelch. 2:1; Fig. 5 mittlere Stringocephalus-Schichten (Korallenmergel). Eisenbahneinschnitt von Pelm. Querschnitt. 2:1; Fig. 6 untere Calceola-Schichten. Lissingen. Querschnitt durch den Grund des Kelches. Das Hauptseptum liegt oben. 2:1; Fig. 7 mittlere Stringocephalus-Schichten. Gerolstein. Längsschnitt eines ungewöhnlich schlanken Exemplars. 3:2; Fig. 8 Mitteldevon. Eifel. Sammlung der geologischen Landesanstalt. 1:1 (pag. 64 [178])

Fig. 9—11. *Cyathophyllum ceratites* Goldf. var. *marginata* Goldf.; Fig. 9 Calceola-Schichten (Lenne-Schiefer). Hof Hahn bei Waldbroel. 1:1. Sammlung der geologischen Landesanstalt; Fig. 10 Mitteldevon. Gerolstein. 2:1. Fiederförmige Anordnung der Septa auf der Aussenseite; Fig. 11 Calceola-Schichten. Gerolstein. 1:1. Berliner Museum; Fig. 11a dasselbe Stück von der Seite (pag. 66 [180]).

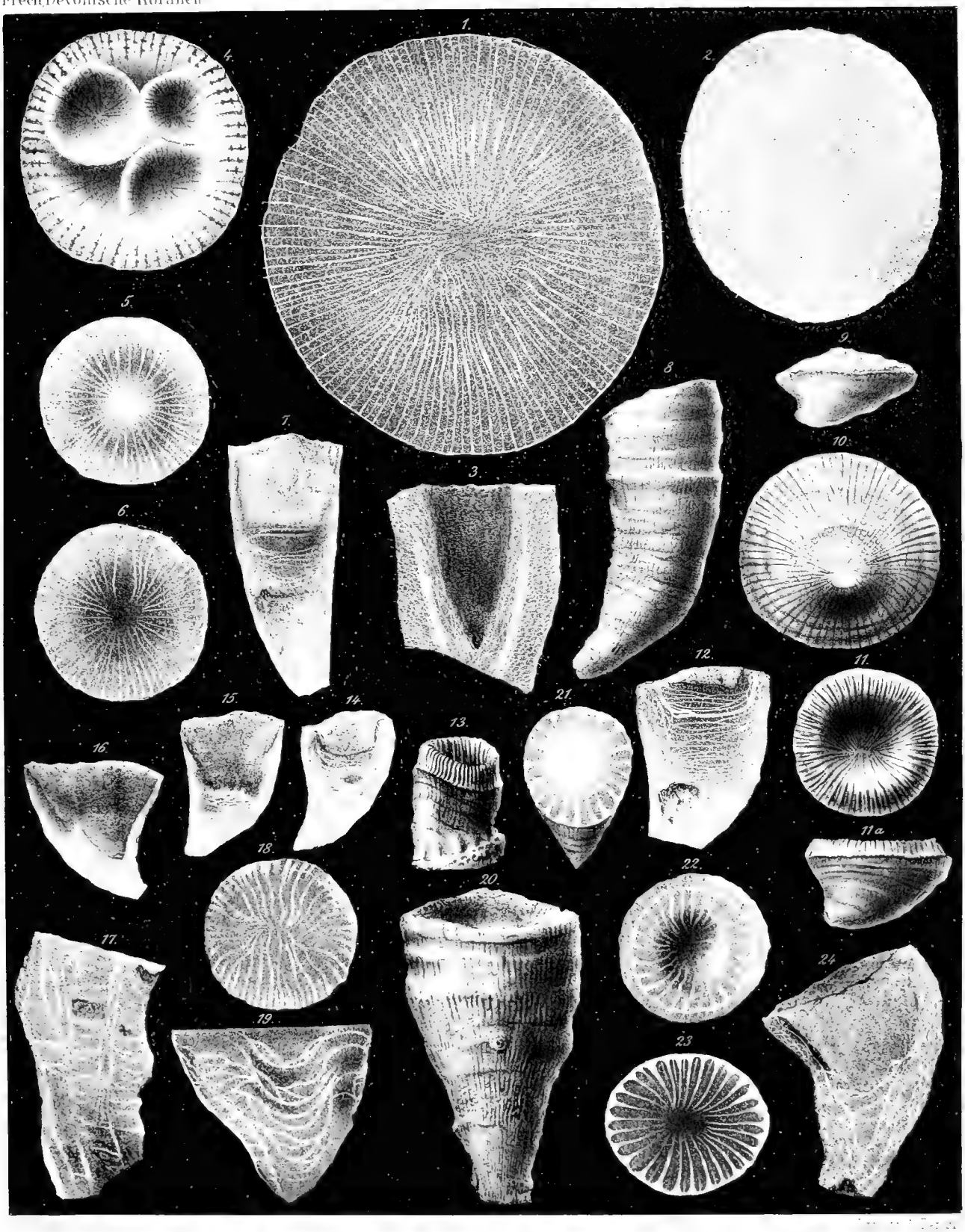
Fig. 12. *Cyathophyllum ceratites* Goldf., Schicht mit *Terebratula caiqua*. Gerolstein. Längsschnitt. 2:1 (pag. 64 [178]).

Fig. 13. *Cyathophyllum ceratites* Goldf. var. *marginata* Goldf., Crinoiden-Schicht. Auburg bei Gerolstein. 2:1 (pag. 66 [180]).

Fig. 14—16. *Cyathophyllum ceratites* Goldf., Schicht mit *Terebratula caiqua*. Gerolstein. 1:1; Fig. 15 Korallenmergel. Gerolstein. 1:1; Fig. 16 Untere Calceola-Schichten. Lissingen bei Gerolstein; Fig. 14—16 zeigen die verschiedene Tiefe des Kelches (pag. 65 [179]).

Fig. 17—24. *Cyathophyllum bathycalyx* n. sp.; Fig. 17 Crinoiden-Schicht von Gerolstein. Längsschnitt. 3:2; Fig. 18 Querschnitt desselben Stückes. 3:2; Fig. 19 Grenzhorizont der Crinoiden- und Calceola-Schichten. Schwirzheim bei Prüm. Längsschnitt. 2:1; Fig. 20 Crinoiden-Schicht. Mühlberg bei Gerolstein. 1:1; Fig. 21 Crinoiden-Schicht. Gerolstein. Querschnitt durch ein Embryonalende. 2:1; Fig. 22 Crinoiden-Schicht. Mühlberg bei Gerolstein. 3:2. Die bilaterale Anordnung der Septa ist nicht genügend hervorgehoben; Fig. 23 Crinoiden-Schicht. Gerolstein. (Verfehlt!); Fig. 24 Crinoiden-Schicht. Mühlberg bei Gerolstein. Längschnitt. 1:1 (pag. 67 [181]).

Die Originale zu den Abbildungen befinden sich, wenn nichts Anderes bemerkt ist, in der Sammlung des Verfassers.



Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III. Tafel XVII.
Verlag von G. Reimer in Berlin

Erklärung der Tafel VI [XVIII].

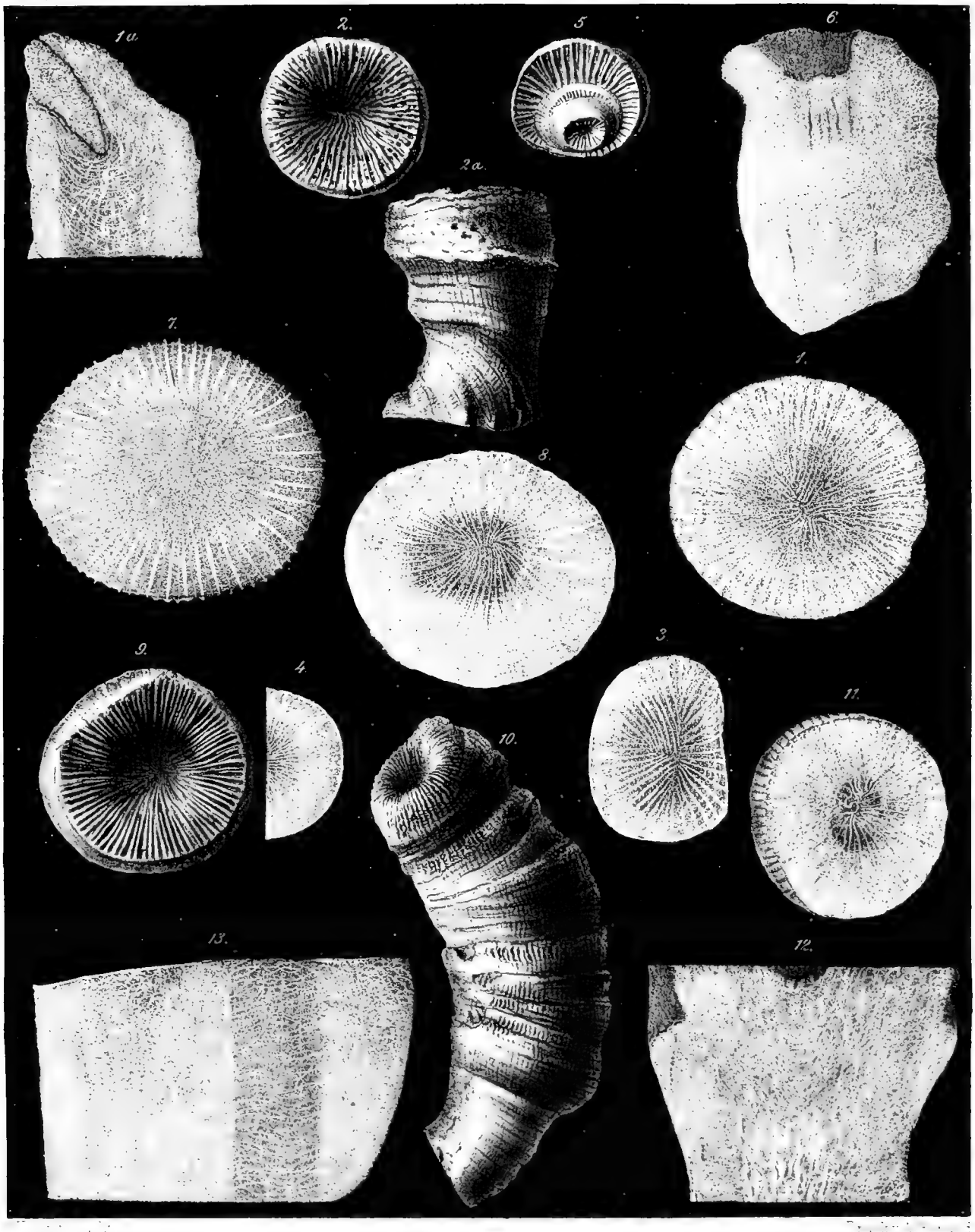
Fig. 1—4. *Endophyllum acanthicum* n. sp.; Fig. 1 Crinoiden-Schicht. Heiligenbild am Wege von Gerolstein nach Gees. Querschnitt. 3:2; Fig. 1a Längsschnitt desselben Exemplars. 1:1; Fig. 2, 2a Mitteldevon. Eifel. Sammlung der geologischen Landesanslalt; Fig. 3 Querschnitt. Obere Calceola-Schichten. Auburg bei Gerolstein. 3:2; Fig. 4 Crinoiden-Schicht. Baselt bei Prüm. Querschliff. 1:1 (pag. 87 [201]).

Fig. 5—10. *Cyathophyllum heterophyllum* M. Edwards et Haime; Fig. 5 Kelch von oben. Mitteldevon. Gerolstein. 3:2; Fig. 6 Längsschliff. Crinoiden-Schicht. Pelm bei Gerolstein. 2:1; Fig. 7 Querschnitt. Obere Calceola-Schichten. Auburg bei Gerolstein. 3:2; Fig. 8 Crinoiden-Schicht. Daher. 1:1; Fig. 9 Kelch. Crinoiden-Schicht. Rommersheim bei Prüm. 1:1; Fig. 10 obere Calceola-Schichten. Auburg bei Gerolstein (pag. 59 [173]).

Fig. 11, 12. *Cyathophyllum heterophyllum* M. Edwards et Haime mut. *torquata* Schlüter; Fig. 11 Querschnitt. Untere Calceola-Schichten (Schicht 8a)). Lissingen bei Gerolstein. 2:1; Fig. 12 Längsschliff. Daher. (Schicht 8b)). 2:1 (pag. 61 [175]).

Fig. 13. *Cyathophyllum planum* Ludwig sp., Längsschnitt. Mitteldevon. Gerolstein. 2:1. Sammlung der geologischen Landesanstalt (pag. 56 [170]).

Die Originale zu den Abbildungen befinden sich, wenn nichts Anderes bemerkt ist, in der Sammlung des Verfassers.



Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III. Tafel XVIII
Verlag von G. Reimer in Berlin

Erklärung der Tafel VII [XIX].

Fig. 1, 1a. *Aspasmophyllum philocrinum* F. Römer, Mitteldevon (? Crinoiden-Schicht). Gerolstein. Quer- und Längsschnitt desselben Exemplars. 1 : 1 (pag. 102 [216]).

Fig. 2. *Diplochone striata* n. gen. n. sp. mit *Cladochonus* n. sp., oberster Stringocephalen-Kalk. Martenberg bei Adorf. 1 : 1. Berliner Museum (pag. 106 [220]).

Fig. 3—5. *Diphyphyllum symmetricum* n. sp., Crinoiden-Schicht. Blankenheim. Längsschnitte. 2 : 1 (pag. 95 [209]).

Fig. 6, 6a. *Cyathophyllum hallioides* n. sp., Crinoiden-Schicht. Dalbenden bei Urft. Querschnitte. 2 : 1 (pag. 63 [177]).

Fig. 7. *Cyathophyllum ceratites* var. *marginata* Goldf., Crinoiden-Schicht. Blankenheim. 2 : 1 (pag. 66 [180]).

Fig. 8—11. *Cyathophyllum bathycalyx* n. sp., Crinoiden-Schicht. Blankenheim; Fig. 8 3 : 1; Fig. 9—11 2 : 1 (pag. 67 [181]).

Fig. 12. *Cyathophyllum cylindricum* E. Schulz sp., obere Calceola-Schichten. Bahnübergang zwischen Dahlem und Schmidtheim. 1 : 1 (pag. 58 [172]).

Fig. 13. *Cyathophyllum helianthoides* Goldf., obere Calceola-Schichten. Auburg bei Gerolstein. Proliferirender Kelch von oben und von der Seite gesehen. 1 : 1; a, b die im Mutterkelch sprossenden Knospen; α, β die in a sprossenden Knospen (pag. 54 [168]).

Fig. 14. *Cyathophyllum anisactis* n. sp., Crinoiden-Schicht. Blankenheim. Querschnitt und Längsschliff. 3 : 1; Fig. 14a desgl. Obere Calceola-Schichten. Schmidtheim (pag. 76 [190]).

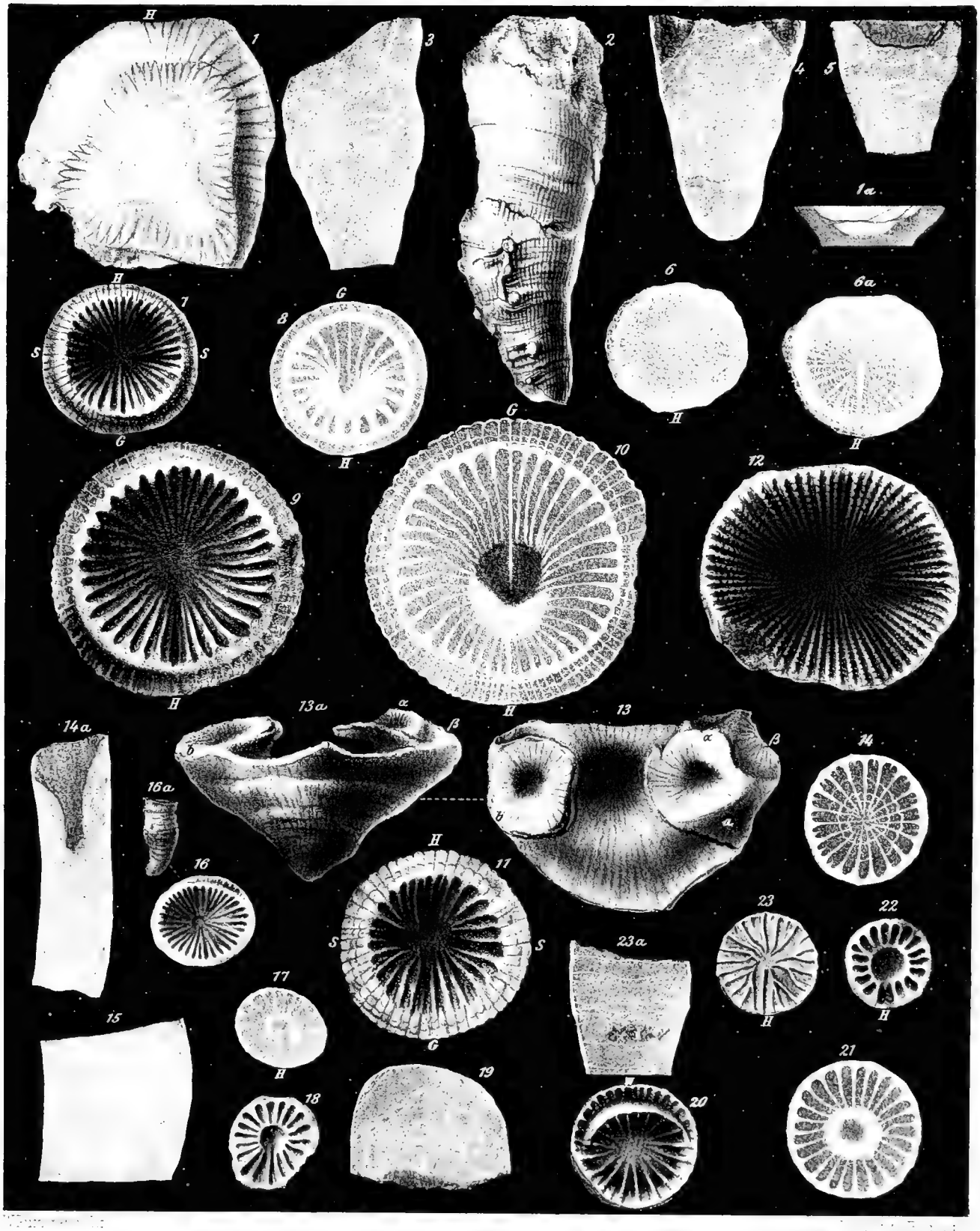
Fig. 15. *Cyathophyllum hallioides* n. sp., Crinoiden-Schicht. Dalbenden bei Urft. 2 : 1 (pag. 63 [177]).

Fig. 16, 16a. *Metriophyllum gracile* Schlüter, Crinoiden-Schicht. Blankenheim: Fig. 16 3 : 1; Fig. 16a 1 : 1 (pag. 94 [208], wo der Fundort Blankenheim durch ein Versehen nicht angegeben worden ist).

Fig. 17—22. *Diphyphyllum symmetricum* n. sp., Querschnitte und Kelche. 2 : 1 (pag. 95 [209]).

Fig. 23, 23a. *Amplexus longiseptatus* n. sp., Crinoiden-Schicht. Gerolstein. Kelchboden und Längsschnitt desselben Exemplars. 2 : 1. (pag. 99 [213]).

H. bedeutet Hauptseptum, G. Gegenseptum, S. Seitenseptum. (Bei Fig. 20 ist H etwas undeutlich gedruckt.)
Die Originale zu den Abbildungen befinden sich, wenn nichts Anderes angegeben ist, in der Sammlung der Verfassers.



Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III. Tafel XIX.
Verlag von G. Reimer in Berlin

Erklärung der Tafel VIII [XX].

Fig. 1. *Hallia callosa* Ludwig sp., mittlere Stringocephalus-Schichten (Caiqua-Schicht). Gerolstein. 5 : 1. Die rechte Seite der Kelchwand ist stärker verbrochen als die linke (pag. 84 [198]).

Fig. 2. *Amplexus (?) tripartitus* n. sp., mittlere Stringocephalus-Schichten. Gerolstein. Querschnitt; Fig. 2a Längsschnitt desselben Exemplars. 2 : 1 (pag. 100 [214]).

Fig. 3, 3a, 3b. *Metriophyllum gracile* Schlüter, obere Calceola-Schichten. Gerolstein; Fig. 3 Querschnitt eines Exemplars aus Schicht 13). 4 : 1; Fig. 3a Querschnitt. 6 : 1; Fig. 3b Aussenseite. 2 : 1 (pag. 94 [208]).

Fig. 4. *Hallia callosa* Ludwig sp., obere Stringocephalus-Schichten. Soetenich. 1 : 1; Fig. 4a desgl Längsschnitt. Mittlere Stringocephalus-Schichten (Korallenmergel). Pelm bei Gerolstein. Der obere Theil der Figur ist nach einem anderen Stücke ergänzt (pag. 84 [198]).

Fig. 5, 5a. *Hallia montis caprilis* n. sp., oberste Grenzbänke des Spiriferensandsteins. Bocksberg bei Hahnenklee im Harz. 1 : 1. Ansicht des Steinkerns von unten und von vorn. Die punktirte Linie bezeichnet den Umriss der Koralle. Sammlung der geologischen Landesanstalt (pag. 82 [196]).

Fig. 6. 7, 7a, 7b. *Amplexus ceras* n. sp., obere Calceola-Mergel, Schicht 14). Gerolstein; Fig. 6 Querschnitt. 2 : 1; Fig. 7, 7a 2 : 1; Fig. 7b 1 : 1. Aussenansicht eines zweiten Exemplars (pag. 99 [213]).

Fig. 8. *Cystiphyllum fractum* Schlüter sp., mittlerer Stringocephalen-Kalk. Soetenich. Längsschnitt. 1 : 1 (pag. 109 [223]).

Fig. 9. *Hallia mitrata* Schloth. sp., Obersilur. Gotland. Berliner Museum. 2 : 1 (pag. 85 [199]).

Fig. 10. *Hallia quadrisulcata* n. sp., Obersilur. Gotland. Berliner Museum. 2 : 1 (pag. 85 [199]).

Fig. 11—15. *Hallia callosa* Ludwig sp., mittlere Stringocephalus-Schichten. 2 : 1; Fig. 11 Kelch. Soetenich; Fig. 12 desgl. Gerolstein; Fig. 13 Querschnitt. Caiqua-Schicht. Kerpen; Fig. 14 Kelch. Soetenich; Fig. 15 desgl. Korallenmergel. Pelm bei Gerolstein (pag. 84 [198]).

Fig. 16. *Hallia latesulcata* n. sp., Untersilur. Madison. Indiana. 3 : 2. Berliner Museum (pag. 82 [196]).

Fig. 17. *Cystiphyllum cristatum* n. sp., Crinoiden-Schicht. Gerolstein. 1 : 1 (pag. 109 [223]).

Fig. 18, 19. *Hallia callosa* Ludwig sp.; Fig. 18 Kelch. Mitteldevon. Prüm. 2 : 1. Breslauer Museum; Fig. 19 Querschnitt durch den Grund des Kelches. 2 : 1. Die obere Hälfte des Querschnitts und die Septalgrube ist mit Gebirgsmasse erfüllt (pag. 84 [198]).

Fig. 20, 21. *Hallia quadripartita* n. sp., Mitteldevon (? mittlere Stringocephalus-Schichten). Gerolstein. 2 : 2; Fig. 20 Querschnitt durch den unteren Theil des Kelches; Fig. 21 Kelch von oben. Die Seitensepta (S. S.) liegen etwas höher, als angegeben ist. Vergl. Fig. 20 (pag. 83 [197]).

Fig. 22. *Cystiphyllum lateseptatum* n. sp., Mitteldevon (? Crinoiden-Schicht). Gerolstein. 1 : 1 (pag. 108 [222]).

Fig. 23. *Endophyllum Sedgwicki* M. Edwards et Haime sp., Mitteldevon (? Stringocephalen-Kalk) Pelm bei Gerolstein. 2 : 1. Sammlung der geologischen Landesanstalt (pag. 89 [203]).

Fig. 24. *Cystiphyllum pseudoseptatum* E. Schulz, Mitteldevon. Gerolstein. 1 : 1 (pag. 108 [222]).

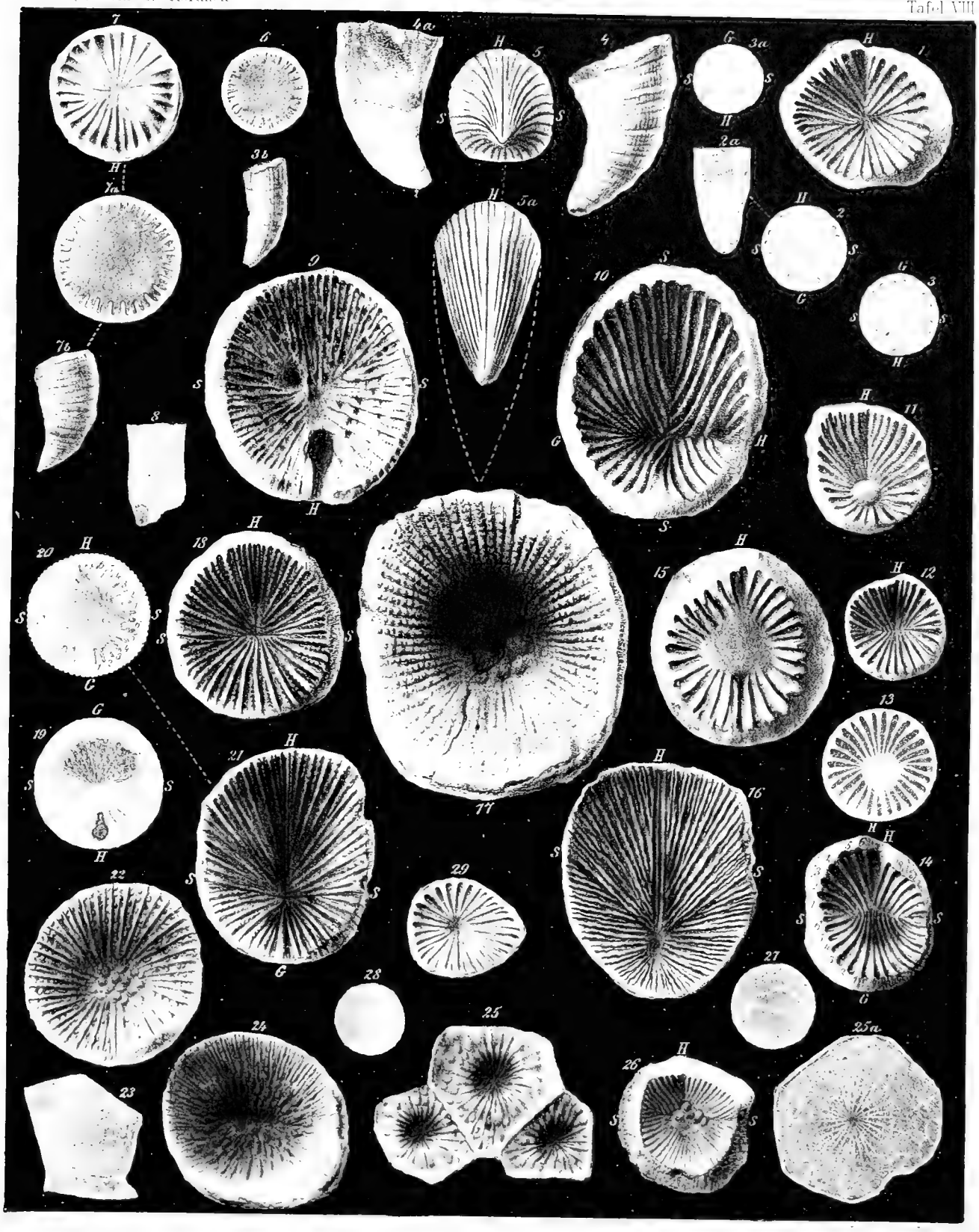
Fig. 25. *Endophyllum hexagonum* n. sp., Crinoiden-Schicht. Blankenheim. Kelche. 1 : 1; Fig. 25a desgl. Querschliff. 3 : 2 (pag. 91 [205]).

Fig. 26. *Cystiphyllum cristatum* n. sp., Cultrijugatus-Schichten. Lissingen bei Gerolstein. Kelchboden. 1 : 1 (pag. 109 [223]).

Fig. 27, 28. *Cystiphyllum fractum* Schlüter sp., mittlerer Stringocephalen-Kalk. Soetenich. 1 : 1. Die Septa in Fig. 27 sind nach einem anderen Exemplar ergänzt (pag. 109 [223]).

H. bedeutet Hauptseptum; G. Gegenseptum; S. Seitenseptum.

Die Originale zu den Abbildungen befinden sich, wenn nichts Anderes bemerkt ist, in der Sammlung des Verfassers.



Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III. Tafel XX
Verlag von G. Reimer in Berlin

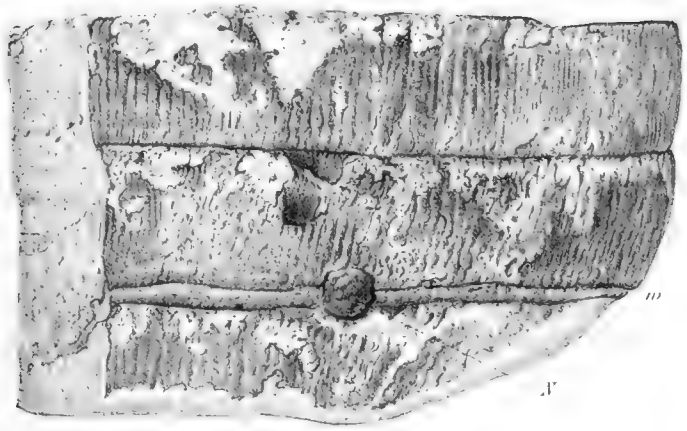
Erklärung der Tafel I [XXI].

Erklärung der Tafel II [XXII].

Fig. 1—3. *Calamites Cisti* Brongniart, nach Photographieen; Fig. 1 R = Rinde, w = asttragende Wulst, N = Astnarbe; Fig. 2 R = Rinde; Fig. 3 R = Rinde, a—d = Nodien. Das Nodium d ist auf dem Originale 11,5 cm lang (pag. 12 [246]).

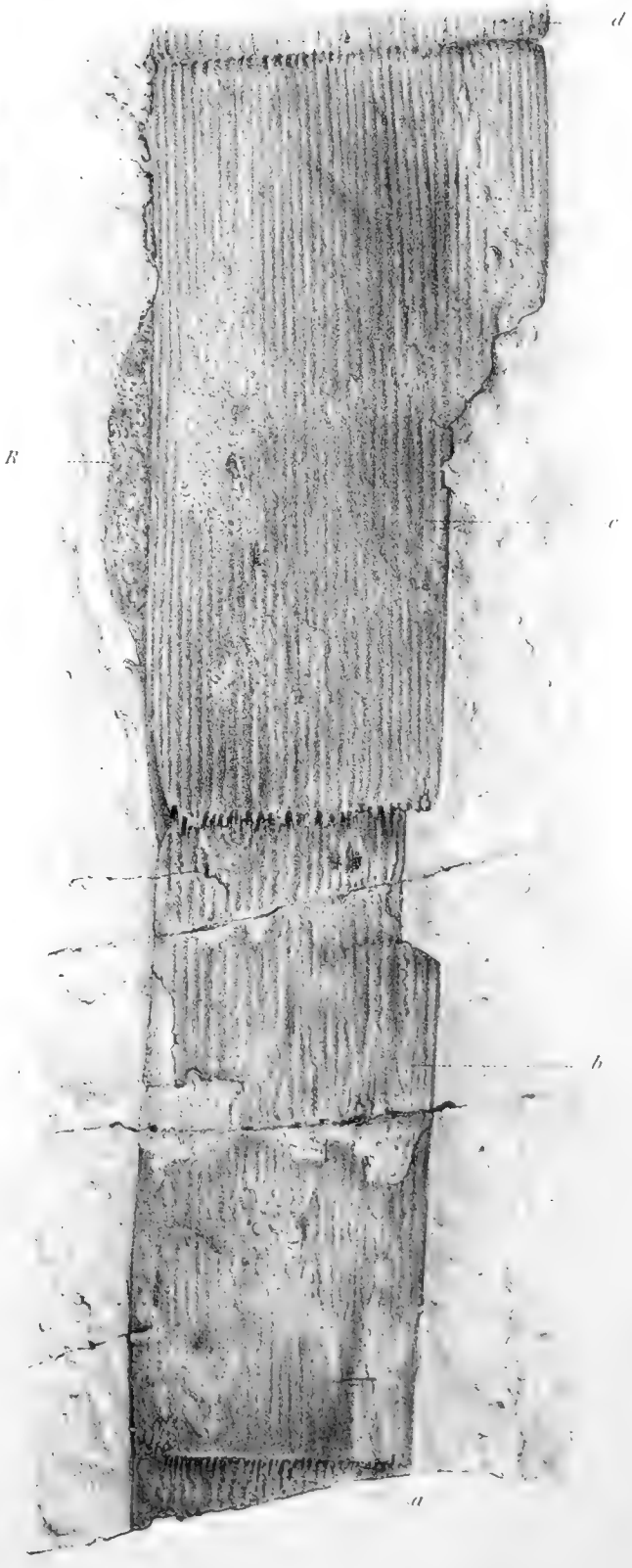
Sämmtliche Originale stammen aus dem unteren Rothliegenden von Plagwitz-Leipzig und gehören der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung.

1.



2.

3.



Sterzel gez., C. Laue lith.

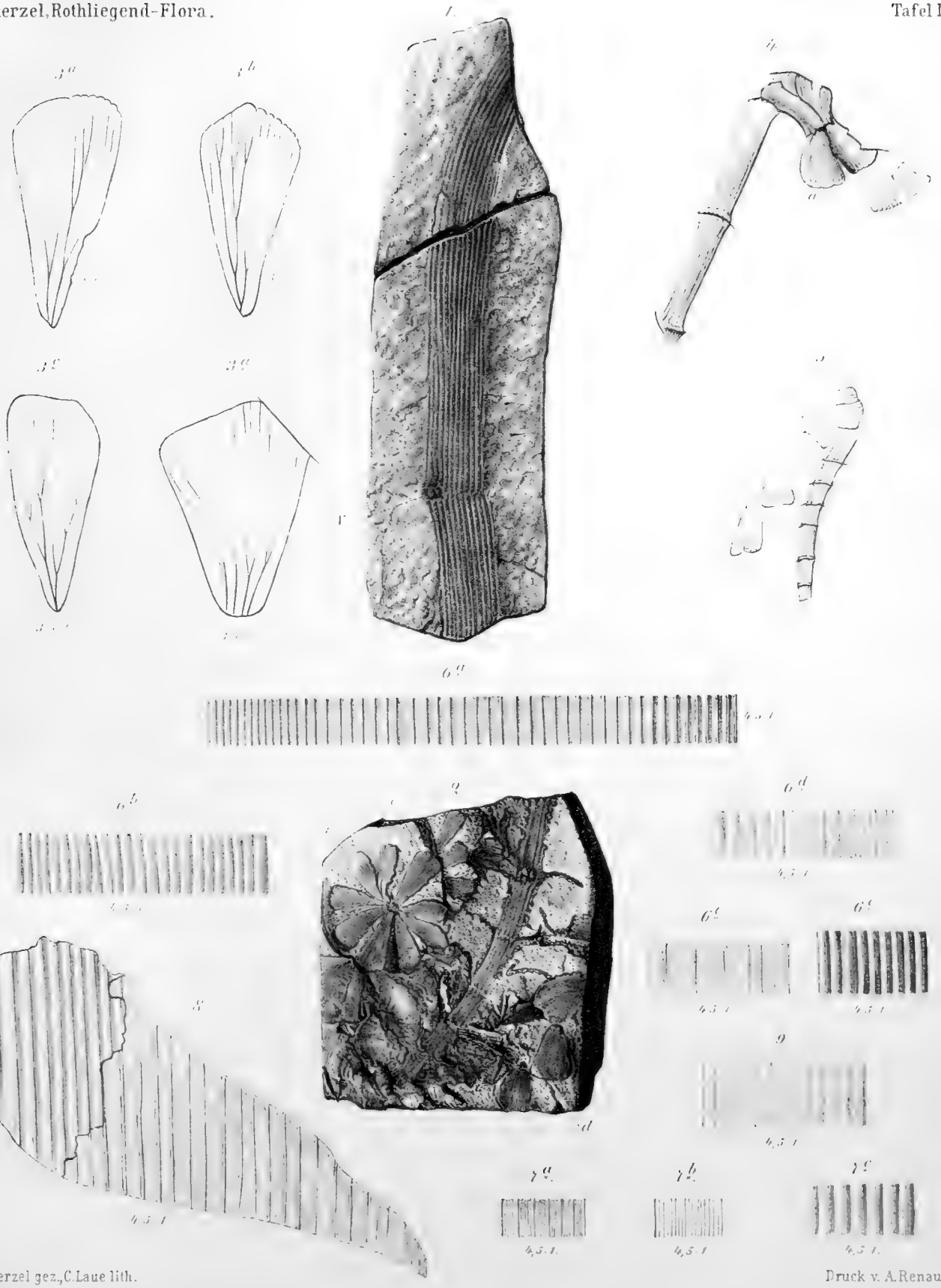
Druck v. A. Renaud.

Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III Tafel XXII.
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel III [XXIII].

Fig. 1. *Calamites Cisti* Brongniart, nach einer Photographie; N = Astnarbe (pag. 12 [246]).
Fig. 2—5. *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart; Fig. 2 nach einer Photographie; Fig. 3a—d Vergrösserung 3,5 : 1 (pag. 23 [257]).
Fig. 6—9. *Cordaites principalis* Germar sp., Vergrösserung 4,5 : 1 (pag. 32 [266]).

Die Originale zu den Figuren 1—6 stammen aus dem unteren Rothliegenden von Plagwitz-Leipzig und gehören der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung. Die zum Vergleich abgebildeten Originale zu Fig. 7—9 sind anderen Fundpunkten entnommen und zwar Fig. 7 dem unteren Rothliegenden des Thierberges bei Wettin (Sammlung der Universität zu Halle), Fig. 8 dem unteren Rothliegenden des Oppel-Schachtes im Plauen'schen Grunde (Mineralogisches Museum der Stadt Chemnitz, k = Kohlenrinde), Fig. 9 (cf. *Cordaites borassifolius* Unger) dem Carbon von Rakonitz in Böhmen (Mineralogisches Museum der Stadt Chemnitz).



Sterzel gez., C. Laue lith. Druck v. A. Renaud.

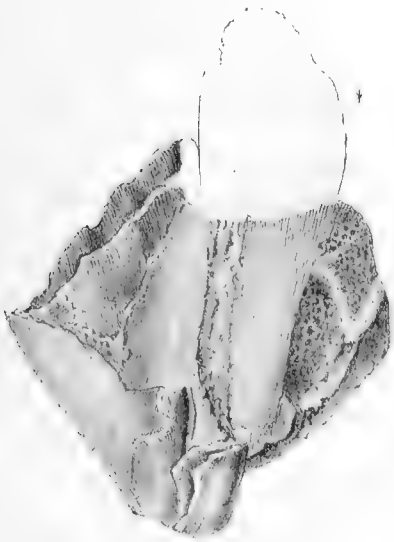
Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III Tafel XXIII.
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel IV [XXIV].

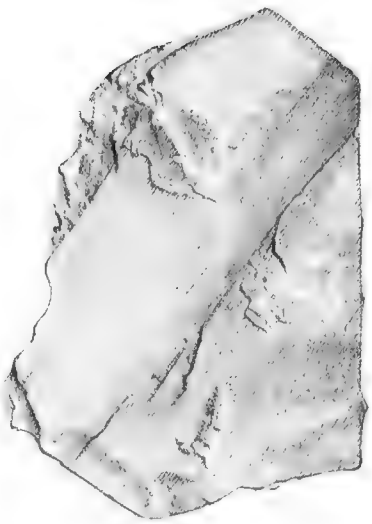
Fig. 1—3. *Cordaites principalis* Germar sp.; Fig. 1 ein Schopf von Blättern. Das Blattstück * befindet sich auf der Gegenplatte. Fig. 2 nach einer Photographie; Fig. 3 Basis eines Blattes (pag. 32 [266]).
Fig. 4 und 5. Markcylinder von *Cordaites principalis* Germar sp. *(Artisia)*; Fig. 4 zeigt zugleich den Holzkörper (pag. 32 [266]).
Fig. 6. *Cordaites Plagwitzensis* n. sp. (pag. 37 [269]).

Sämmtliche Originale stammen aus dem unteren Rothliegenden von Plagwitz-Leipzig und gehören der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung.

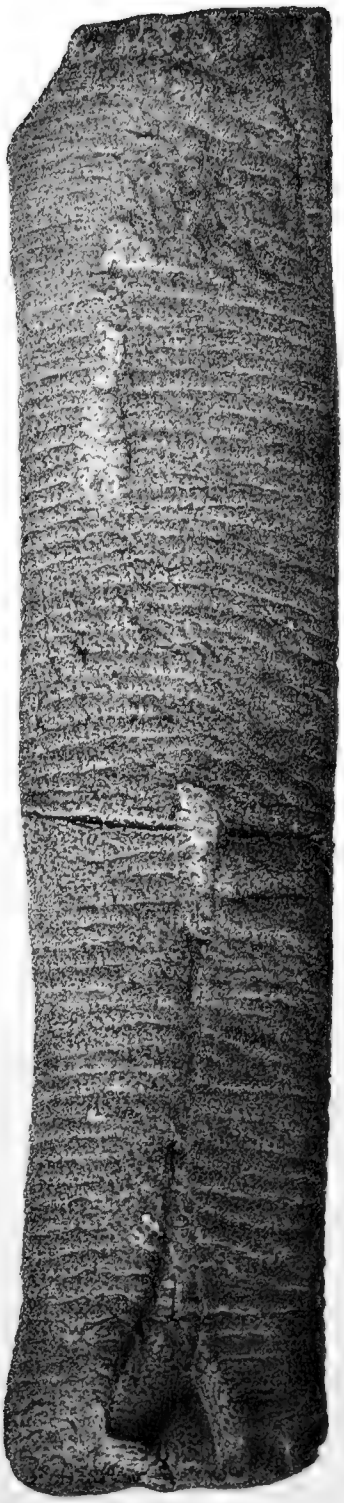
1.



2.



5.



4.

3.

6.

Sterzel gez., C. Laue lith.

Druck v. A. Renaud.

Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III Tafel XXIV.
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel V [XXV].

Erklärung der Tafel VI [XXVI].

Erklärung der Tafel VII [XXVII].

Fig. 1. *Callipteris conferta* Sternberg sp. var. *polymorpha* Sterzel, oberer Porphyrtuff des mittleren Rothliegenden von Buchheim (Section Colditz). Original in der Sammlung der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung.

Für den Vergleich mit anderen Formen sei noch besonders darauf hingewiesen, dass diese Figur das Original nur in $\frac{2}{3}$ der natürlichen Grösse wiedergiebt (pag. 46 [280]).

Fig. 2. *Callipteris conferta* Sternberg sp. var. *polymorpha* Sterzel, neue Abbildung von *Odontopteris cristata* v. Gutbier, Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. t. 5, f. 10, in $\frac{1}{1\frac{1}{2}}$ der natürlichen Grösse. Porphyrtuff des mittleren Rothliegenden von Reinsdorf bei Zwickau. Original im königl. mineralogischen Museum zu Dresden (pag. 46 [280]).

Fig. 3. cf. *Callipteris Naumanni* Gutbier sp., Porphyrtuff des mittleren Rothliegenden von Kleinragewitz bei Oschatz. Original im königl. mineralogischen Museum in Dresden (*Odontopteris cristata* Geinitz) (pag. 48 [282]).

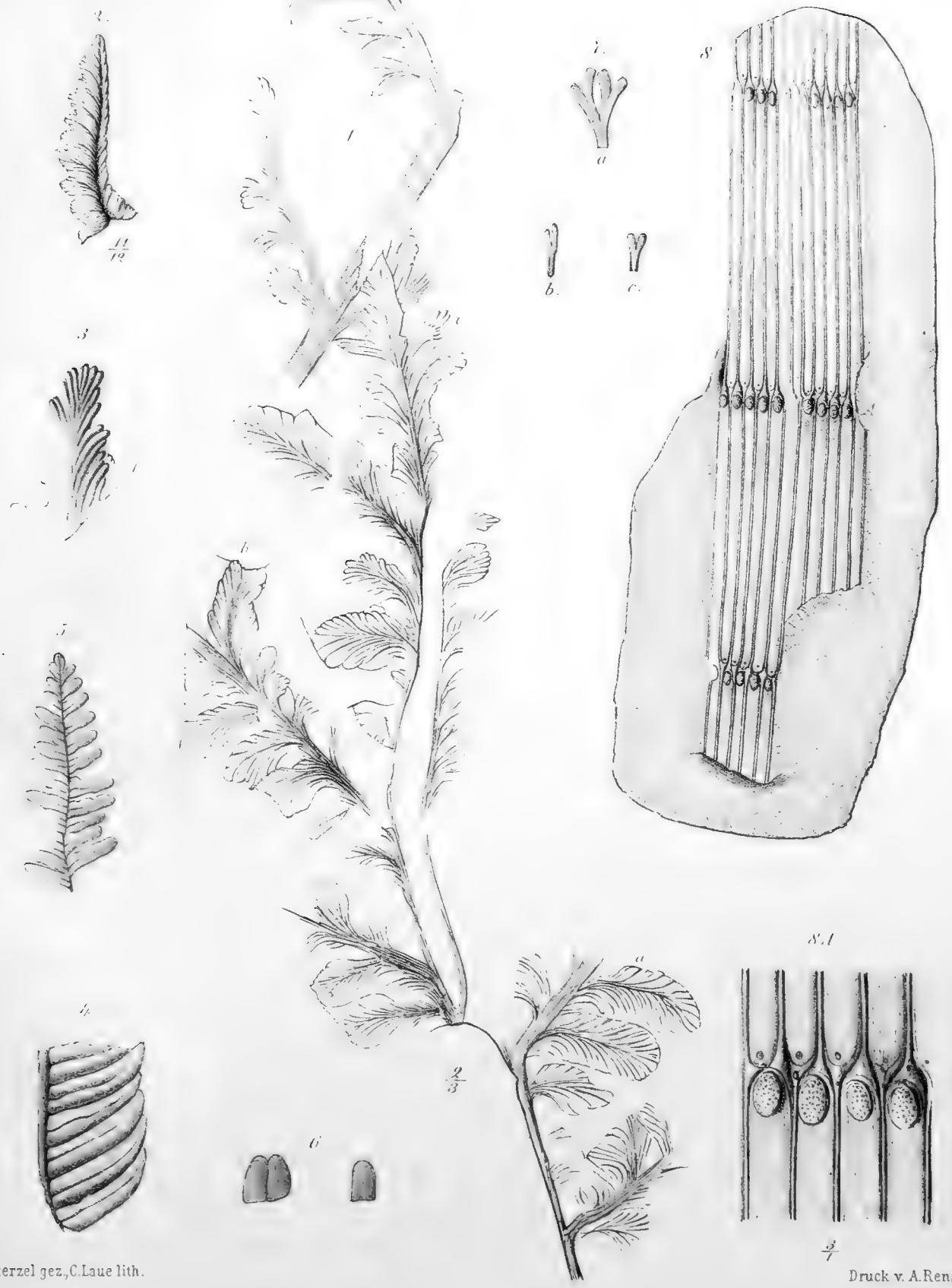
Fig. 4. *Callipteridium gigas* Gutbier sp., unterer Porphyrtuff des mittleren Rothliegenden von Rüdigsdorf bei Kohren. Original in der Sammlung der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung (pag. 49 [283]).

Fig. 5. *Asterotheca pinnatifida* Gutbier sp., ebendaher. Original ebendaselbst (pag. 51 [285]).

Fig. 6. *Asterotheca pinnatifida* Gutbier sp., Porphyrtuff des „Wilden Bruches“ am Rochlitzer Berge. Original im mineralogischen Museum der Stadt Chemnitz (pag. 51 [285]).

Fig. 7a—c. *Schizopteris trichomanoides* Göppert, Schieferthon des mittleren Rothliegenden von Saalhausen. Original zu Fig. a (mit *Sphenopteris germanica*) im mineralogischen Museum der Universität zu Leipzig, zu Fig. b und c in der Sammlung der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung (pag. 51 [285]).

Fig. 8 und 8A. *Calamites major* (Brongniart) Weiss, oberer Porphyrtuff des mittleren Rothliegenden von Wolftitz bei Frohburg. Original in der Sammlung der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung; Fig. 8A Vergrösserung 3 : 1 der Partie A in Fig. 8 (pag. 54 [288]).



Sterzel gez., C. Laue lith.

Druck v. A. Renaud.

Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III Tafel XXVII.
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel VIII [XXVIII].

Fig. 1. *Calamites infractus* Gutbier, nach einer Photographie. Bei A, A, A Astspuren. Unterer Porphyrtuff des mittleren Rothliegenden von Leukersberg bei Rüdigsdorf (pag. 57 [291]).

Fig. 2. *Calamites Cisti* Brongniart (*Calamites leioderma* Gutbier), Schieferthon des mittleren Rothliegenden von Saalhausen (pag. 58 [292]).

Fig. 3. *Annularia longifolia* Brongniart var. *stellata* Schlotheim sp., unterer Porphyrtuff des mittleren Rothliegenden von Wechselburg bei Rochlitz (pag. 58 [292]).

Fig. 4. Fruchtzapfen von *Walchia piniformis* Schlotheim sp., Schieferthon des mittleren Rothliegenden von Saalhausen (pag. 59 [293]).

Fig. 5a—d. *Dicalamophyllum (Pinites) Naumanni* Gutbier sp., Brandschiefer des mittleren Rothliegenden von Saalhausen; a. Blattpilze (Oberseite); b. Blattoberseite; c. Blattunterseite; d idealer Querschnitt. Vergrösserung 4 : 1 (pag. 59 [293]).

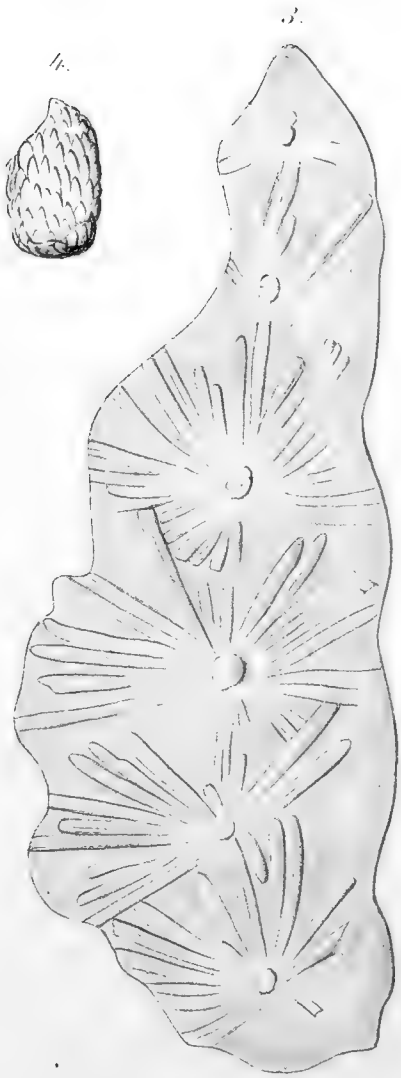
Fig. 5e. *Dicalamophyllum Altendorfense* Sterzel, Copie aus Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 33. 1880. t. 2, f. 20a—c, (Vergrösserung 4 : 1). Hornstein des mittleren Rothliegenden von Altendorf bei Chemnitz (pag. 60 [294]).

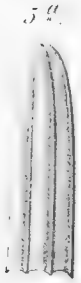
Fig. 5f. *Sciadopitys verticillata* Siebold et Zuccarini, Copie (pag. 60 [294]).

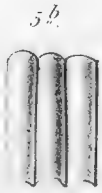
Fig. 6a—e. *Dicranophyllum bifidum* E. Geinitz sp., Schieferthon des mittleren Rothliegenden von Saalhausen (pag. 62 [296]).

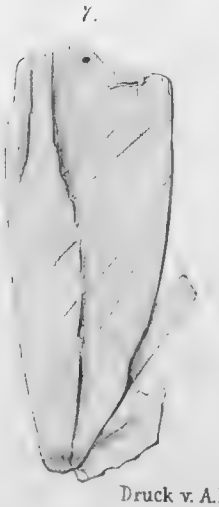
Fig. 7. *Cordaites principalis* Germar sp., Schieferthon des mittleren Rothliegenden von Kleinragewitz bei Oschatz (pag. 63 [297]).

Sämmtliche Originale befinden sich in der Sammlung der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung.









Sterzel gez., C. Laue lith.

Druck v. A. Renaud.

Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III. Tafel XXVIII.
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel IX [XXIX].

Erklärung der Tafel I [XXX].

Stenopelix valdensis H. v. Meyer. Aus dem Wealdensandsteine des Harrls bei Bückeburg. Ansicht des Beckens, eines Theiles der Wirbelsäule und der rechten Hinterextremität, nach einem Gypsausgusse gezeichnet. Natürliche Grösse. Das Original befindet sich in der Sammlung des Fürstl. Gymnasiums zu Bückeburg (pag. 10 [318]).

C = Rippen, C^1—C^6 = Schwanzwirbel, Fe = Femur, Fi = Fibula, Il = Ilium, Is = Ischium, M^I—M^{IV} = Metatarsalien, P = Pubes, S^1—S^3 = Sacralwirbel, Ti = Tibia.

J3
C2
C3
C4
C5
C6

Druck v. A. Bertrand

Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band I, Tafel XXV
Verlag von G. Reimer in Berlin

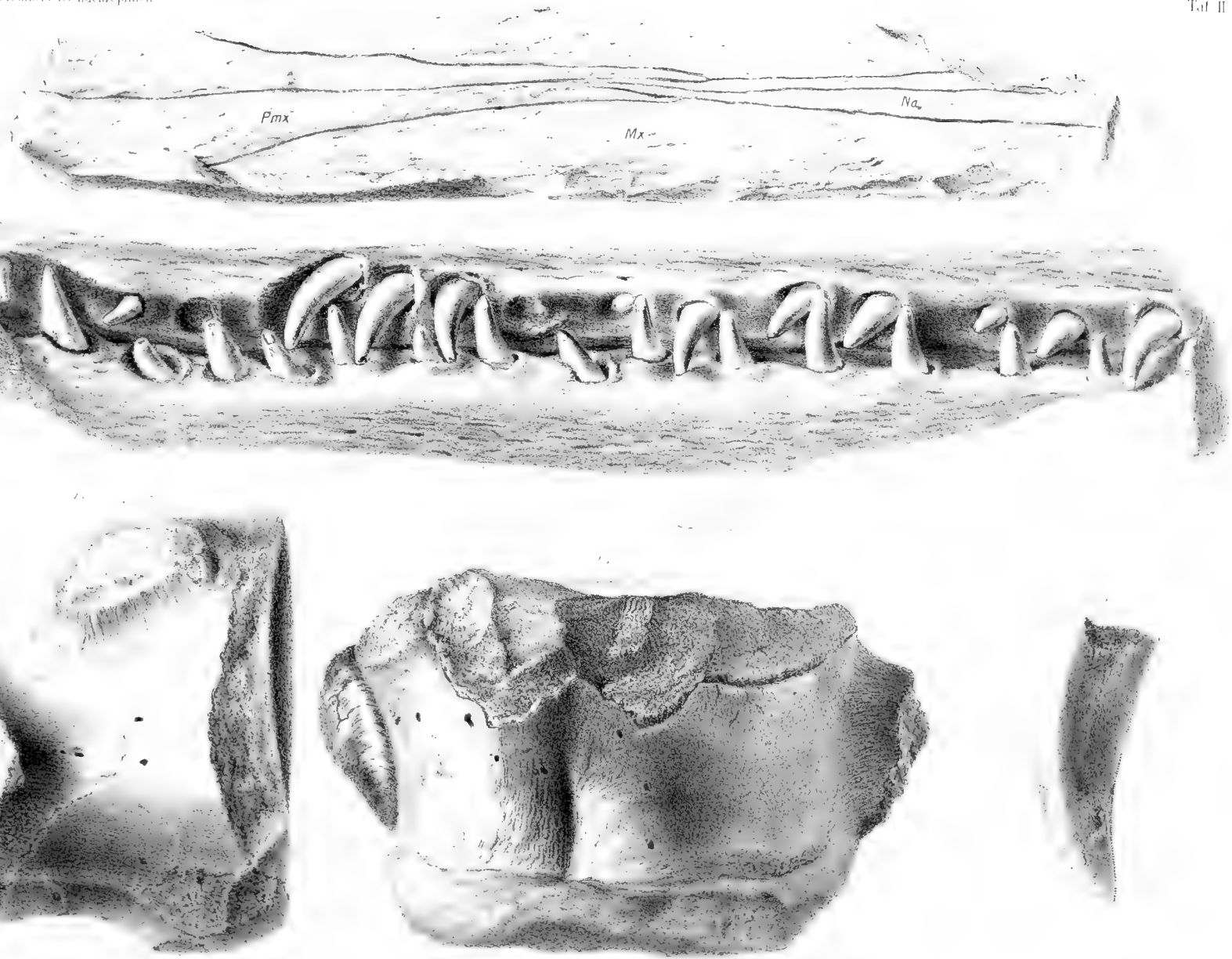
Erklärung der Tafel II [XXXI].

Fig. 1. *Hylaeosaurus sp.* Schwanzwirbel, 1a von der Seite, 1b von unten gesehen. Natürliche Grösse. Aus dem Wälderthon von Duingen. Das Original befindet sich im Provincial-Museum zu Hannover. (pag. 6 [314]).

Fig. 2. *Megalosaurus Dunkeri* DAMES. Zahn, von der Seite gesehen. Natürliche Grösse. Dachplatte, Obernkirchen. Geologische Sammlung der Universität zu Marburg. (pag. 8 [316]).

Fig. 3. 4. *Macrorhynchus Meyeri* DUNKER. Ein Theil der Schnauze. 3 Ansicht von der Seite, 4 von oben, nach Gypsausgüssen gezeichnet. Natürliche Grösse. Wealdensandstein von Obernkirchen. Das Original befindet sich im Mineralogischen Museum zu Berlin. (pag. 44 [352]).

Mx = Maxilla superior, Pmx = Praemaxilla, Na = Nasale.



Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III Tafel XXVI
Verlag von Georg Reimer in Berlin.

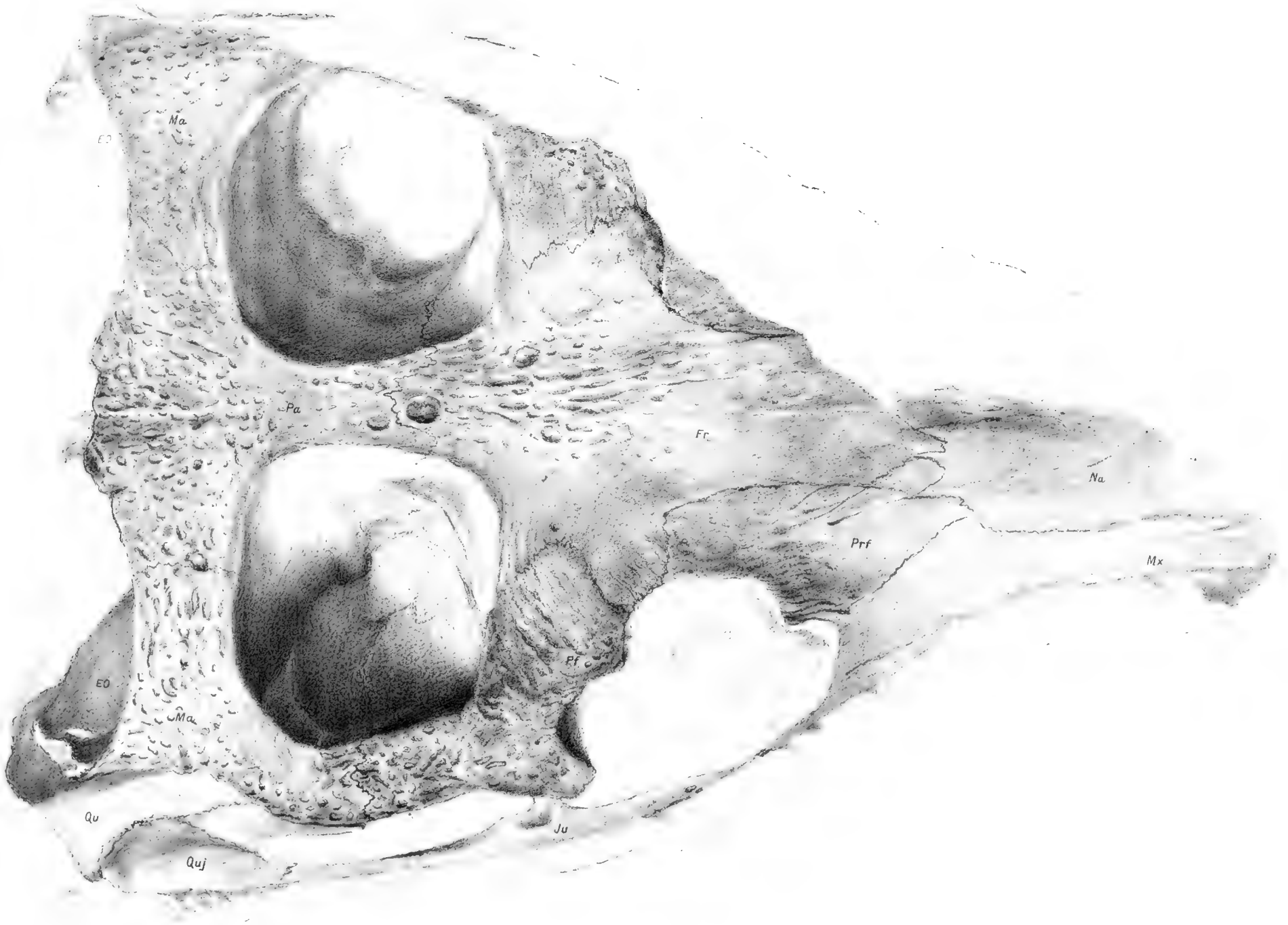
Lith. v. A. Renard

Erklärung der Tafel III [XXXII].

Macrorhynchus Schaumburgensis H. v. MEYER sp. Ansicht des Schädels von oben, nach einem Gypsausgusse gezeichnet. Natürliche Grösse. Wealdensandstein von Obernkirchen. Das Original befindet sich im Mineralogischen Museum zu Berlin. (pag. 27 [335]).

EO = Exoccipitale, Fr = Frontale, Ju = Jugale, Ma = Mastoideum, Mx = Maxilla superior, Na = Nasale, Pa = Parietale, Pf = Postfrontale, Prf = Praefrontale, Qu = Quadratum, Quj = Quadratojugale.

Lith. C.U



Lith. C. Unte

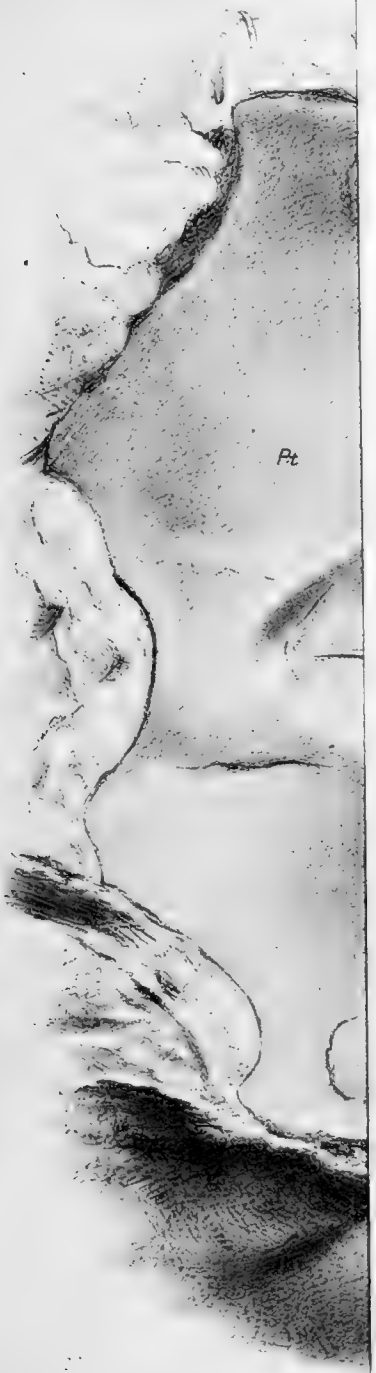
Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III Tafel XXXII
Verlag von G. Reimer in Berlin

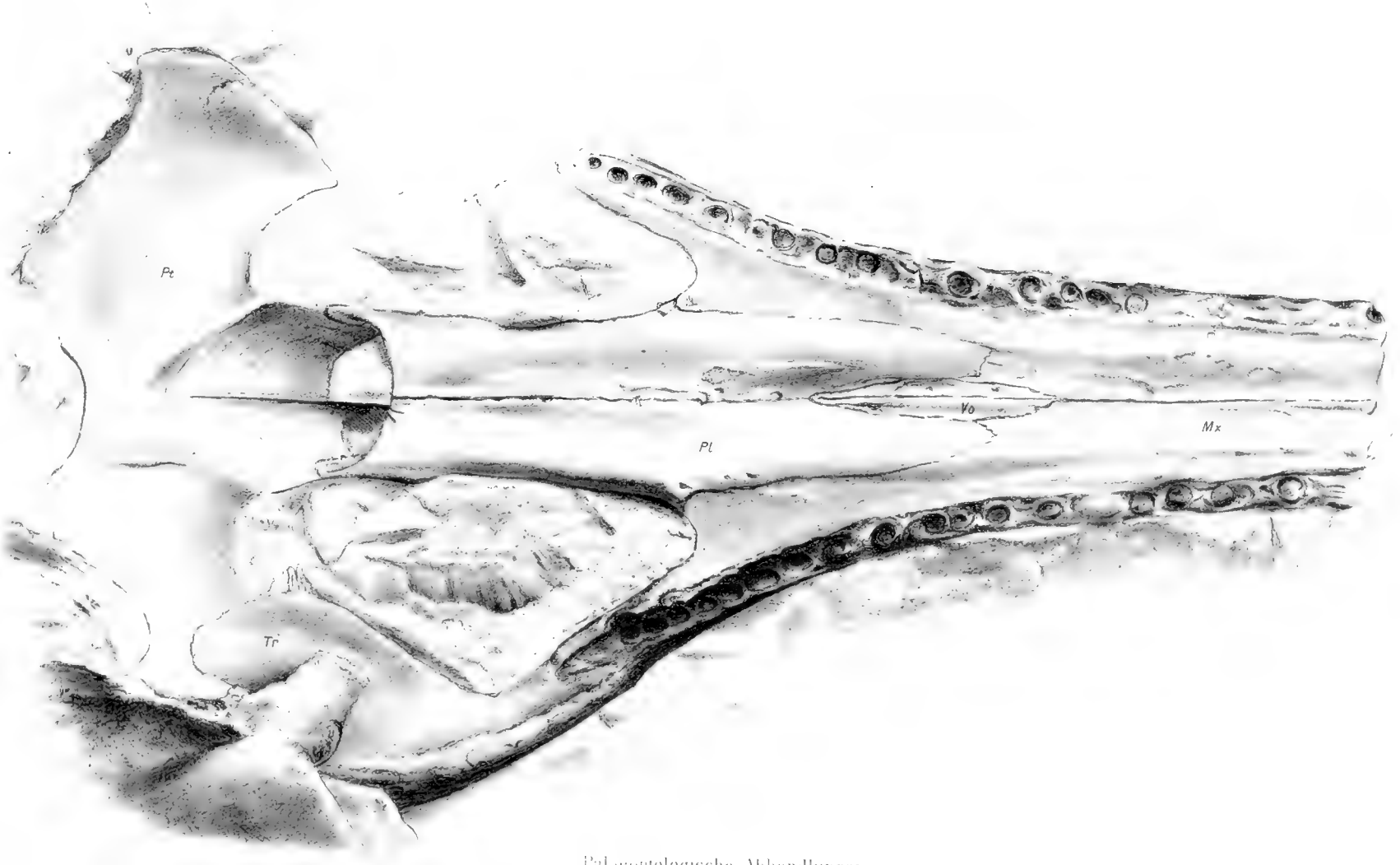
Ant. v. Alten and

Erklärung der Tafel IV [XXXIII].

Macrorhynchus Schaumburgensis H. v. MEYER sp. Ansicht des Schädels eines kleineren Thieres von unten, nach einem Gypsausgusse gezeichnet. Natürliche Grösse. Wealdensandstein von Obernkirchen. Das Original befindet sich im Mineralogischen Museum zu Berlin. (pag. 30 [338]).

Mx = Maxilla superior, Pl = Palatinum, Pt = Pterygoideum, Tr = Transversum, Vo = Vomer.


Pt



Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III. Tafel XXIII
Verlag von G. Reimer in Berlin

Erklärung der Tafel V [XXXIV].

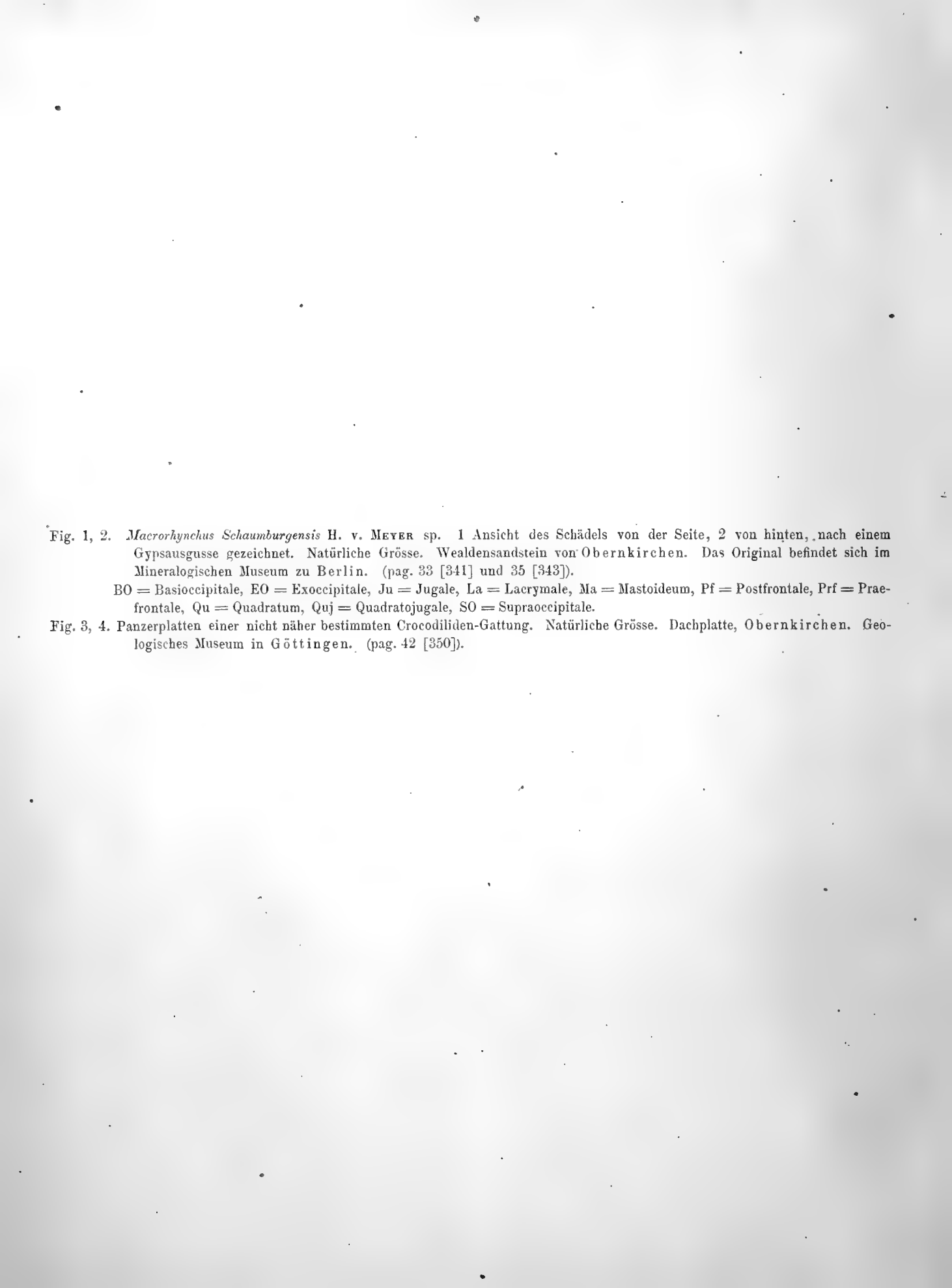
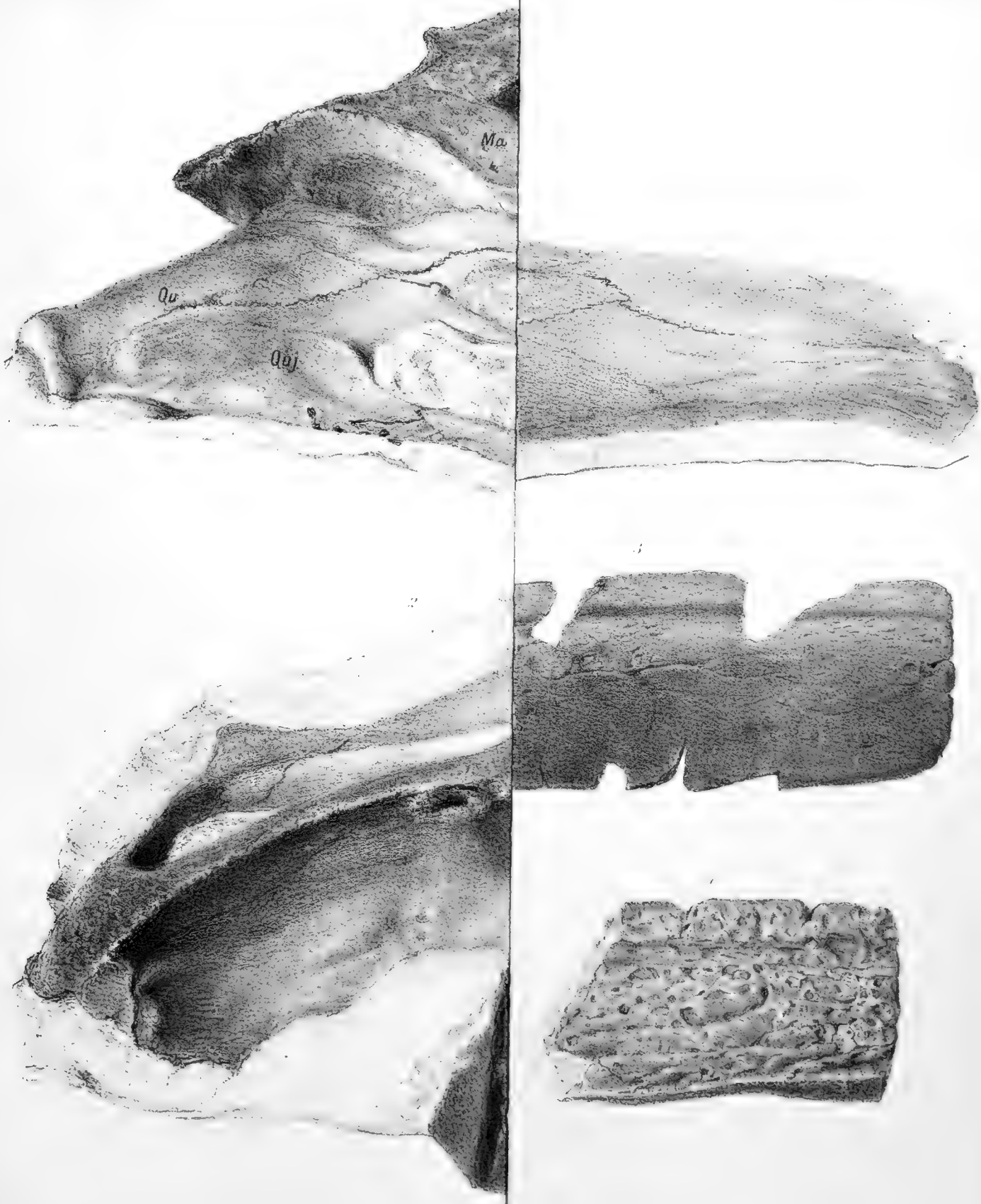


Fig. 1, 2. *Macrorhynchus Schaumburgensis* H. v. Meyer sp. 1 Ansicht des Schädels von der Seite, 2 von hinten, nach einem Gypsausgusse gezeichnet. Natürliche Grösse. Wealdensandstein von Obernkirchen. Das Original befindet sich im Mineralogischen Museum zu Berlin. (pag. 33 [341] und 35 [343]).

BO = Basioccipitale, EO = Exoccipitale, Ju = Jugale, La = Lacrymale, Ma = Mastoideum, Pf = Postfrontale, Prf = Praefrontale, Qu = Quadratum, Quj = Quadratojugale, SO = Supraoccipitale.

Fig. 3, 4. Panzerplatten einer nicht näher bestimmten Crocodiliden-Gattung. Natürliche Grösse. Dachplatte, Obernkirchen. Geologisches Museum in Göttingen. (pag. 42 [350]).



Lith. C. Unte

Druck v. A. Renaud.

Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III, Heft XXIV
Verlag von G. Fischer in Berlin

Erklärung der Tafel VI [XXXV].

Fig. 1, 2. *Macrorhynchus Schaumburgensis* H. v. Meyer sp. 1 Unterkiefer, von oben gesehen, nach einem Gypsausgusse gezeichnet. $^2/_3$ natürlicher Grösse. Wealdensandstein von Obernkirchen. Das Original befindet sich im Museum zu Hildesheim. 2 Fragment des vorderen Schnauzentheiles von einem kleineren Thiere, von unten gesehen. Natürliche Grösse. Wealdensandstein von Obernkirchen. Mineralogisches Museum zu Berlin. (pag. 31 [339]).

Fig. 3, 4. *Goniopholis pugnax* Koken. 3 Rückenwirbel, von unten gesehen. Natürliche Grösse. Wälderthon von Osnabrück. Universitätssammlung zu Marburg (pag. 21 [329]). 4 Lendenwirbel, von oben gesehen. Natürliche Grösse. Mittlerer Wealden nördlich von Sülbeck. Geologisches Museum in Göttingen. (pag. 22 [330]).

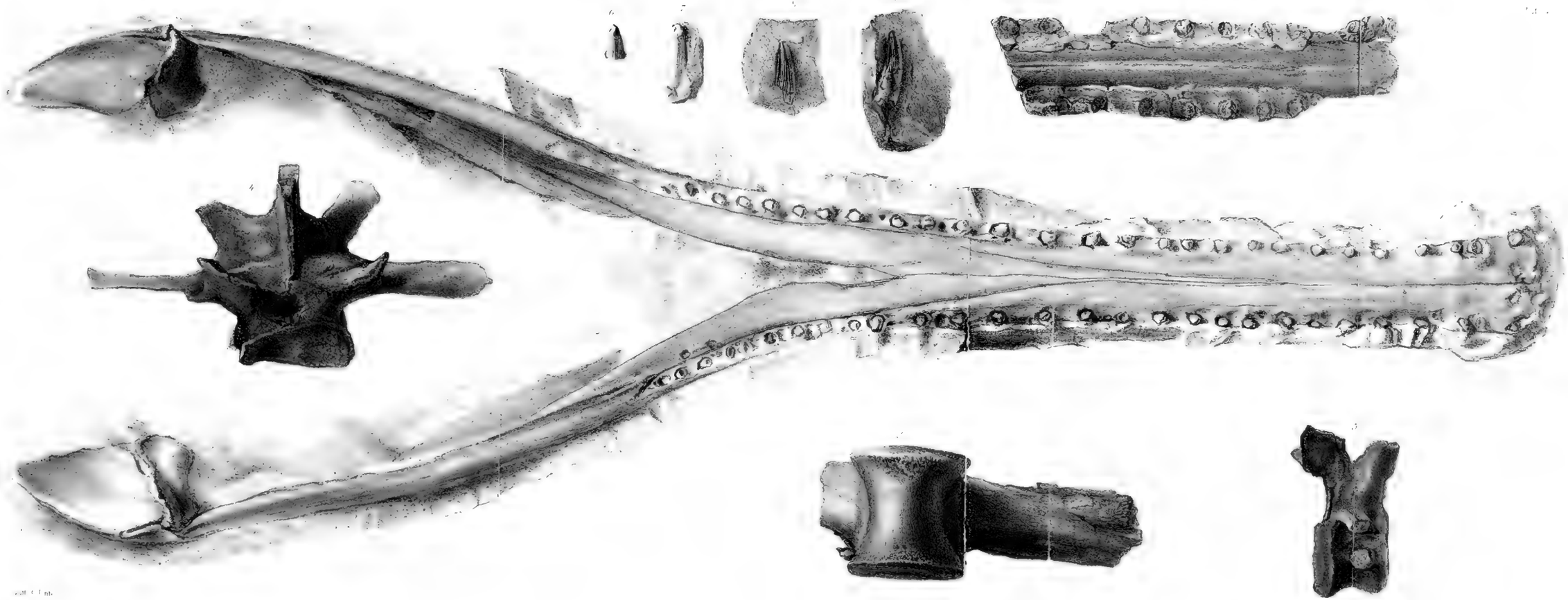
Fig. 5. *Goniopholis minor* Koken. Mittlerer Halswirbel, von der Seite. Natürliche Grösse. Aus dem Maschinenschachte zu Wackerfeld. Geologisches Museum in Göttingen. (pag. 24 [332]).

Fig. 6, 7. *Macrorhynchus Meyeri* Dunker, Zähne, nach Wachsabdrücken gezeichnet, welche von dem Taf. II (XXXI) Fig. 3 abgebildeten Kieferstücke genommen sind. Natürliche Grösse. Mineralogisches Museum in Berlin (pag. 47 [355]).

Fig. 8, 9. Zähne nicht näher bestimmter Crocodiliden-Gattungen. Natürliche Grösse. Aus dem Maschinenschachte zu Wackerfeld. Geologisches Museum zu Göttingen. (pag. 42 [350]).

Koken, No

Lith



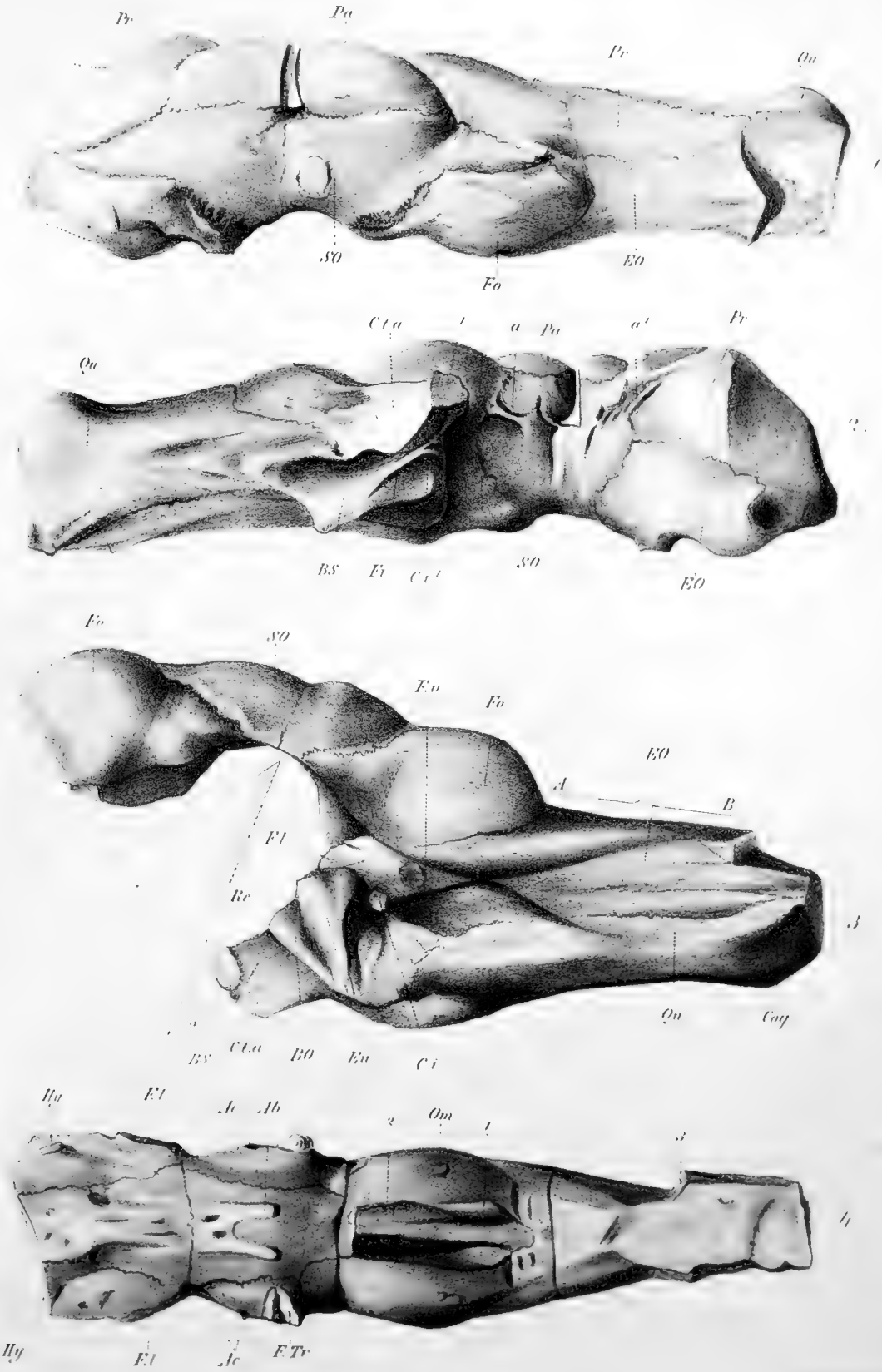
Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band III Tafel XXV
Verlag von G. Reimer in Berlin

Erklärung der Tafel VII [XXXVI].

Fig. 1—4. *Macrorhynchus Meyeri* DUNKER. 1 Ausfüllung der Gehörgänge und dazu in Beziehung tretender Hohlräume von oben, 2 dieselbe von unten, 3 dieselbe von hinten gesehen, in natürlicher Grösse. Die linke Seite ist der Raumersparniss wegen fortgelassen. In Fig. 3 ist die Lage der Medianebene des Schädels durch Schraffur angedeutet. Aus dem Wealdensandsteine von Obernkirchen. Mineralogisches Museum in Berlin. (pag. 65 [373]).

BO = Basioccipitale, BS = Basisphenoid, C.i = Carotis interna (Eintritt), C.i' = Carotis interna (Austritt), Coq = Anfang des Canalis ossis quadrati, C.t.a = Canalis tympanicus anterior, EO = Exoccipitale, Eu = Obere Erweiterung der seitlichen Eustachischen Röhre, Fi = Ausfüllung einer dieselbe begleitenden Rinne, Fo = Fossa occipitalis, F.l = Foramen lacerum posterius, F.v = Foramen vasorum, Pa = Parietale, Pr = Prooticum, Qu = Quadratum, Re = Recessus scalae tympani, SO = Supraoccipitale, a, a' = Mit der Cellula epitympanica in Verbindung stehende Kanäle, 1, 2 = Bruchflächen an der Ausfüllung des Canalis tympanicus antertior, A—B (in Fig. 3) = Vorkammer der Paukenhöhle. Fig. 4 Ausfüllung der Gehirnhöhle, mit dem 1 — 3 abgebildeten Stücke im Zusammenhange gefunden, von unten gesehen. Natürliche Grösse. (pag. 50 [358]).

Ab = Nervus abducens, Ac = Nervus acusticus, F.l = Foramen lacerum posterius, F.Tr = Foramen Trigemini, Hy = Nervus hypoglossus, Omu = Nervus oculomotorius, 1 = Furche, welche zu der zwischen Alisphenoid und Basisphenoid klaffenden Spalte hinleitet, 2 = Beginn der Bahn der Carotis interna, 3 = Ende der eigentlichen Schädelhöhle.



C. Laue Lith

Druck v. A. Renaud

Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band III. Tafel XXXVI.
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel VIII [XXXVII].

Fig. 1 und 8. *Macrorhynchus Meyeri* Dunker. 1 Ausfüllung der Gehirnhöhle von der Seite gesehen. Natürliche Grösse. (pag. 50 [358]).

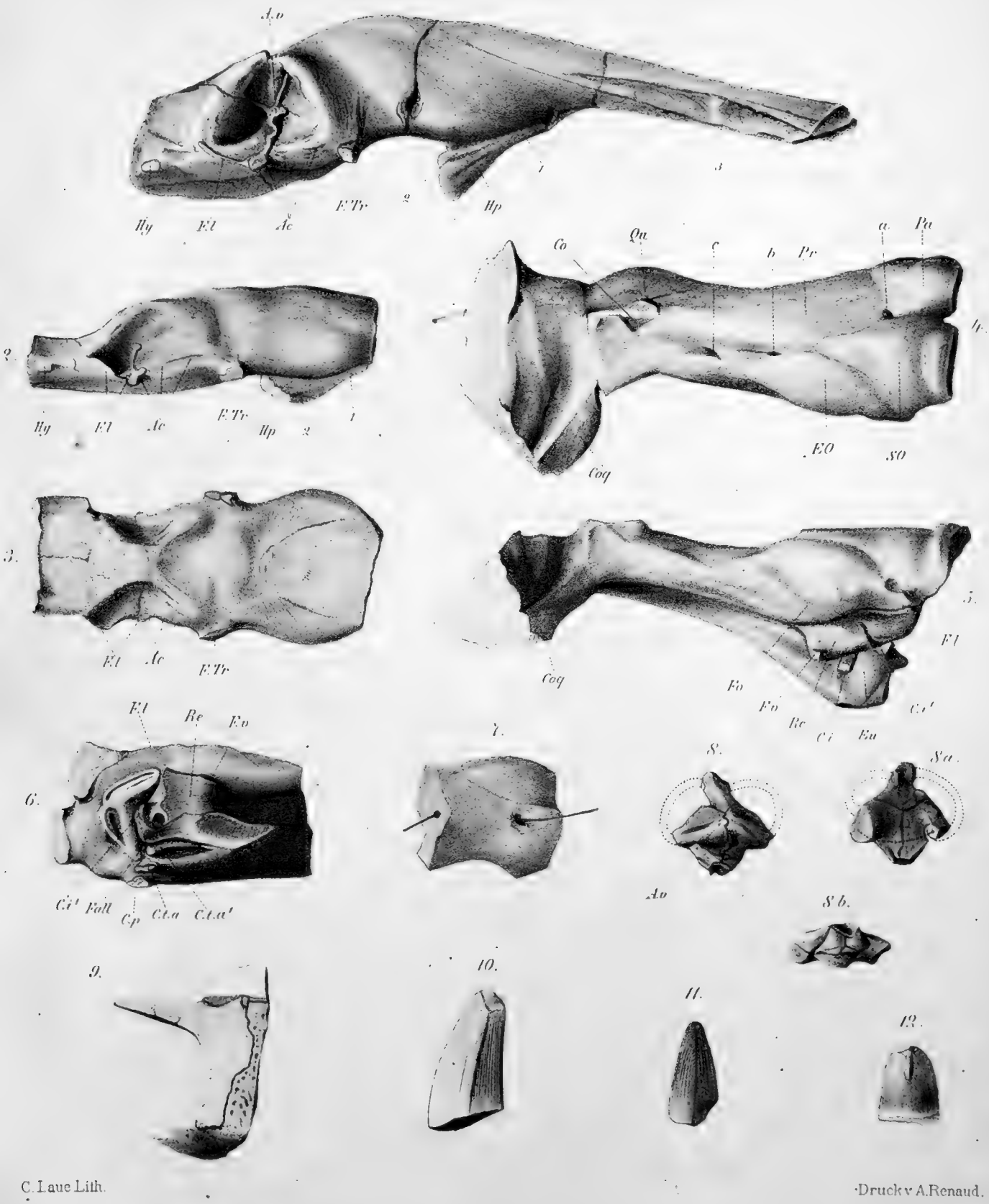
Ac = Nervus acusticus, A.v = Aquaeductus vestibuli, F.l = Foramen lacerum posterius, F.Tr = Foramen trigemini, Hp = Hypophysis, Hy = Nervus hypoglossus, 1 = Furche, welche zu der zwischen Alisphenoid und Basisphenoid klaffenden Spalte hinleitet, 2 = Beginn der Bahn der Carotis interna, 3 = Ende der eigentlichen Schädelhöhle. Fig. 8, Ausfüllung des Labyrinthes (mit der Ausfüllung der Gehirnhöhle und der Gehörgänge im Zusammenhange gefunden) von innen, 8a von aussen, 8b von unten gesehen. Natürliche Grösse. A.v = Aquaeductus vestibuli. Die punctirten Linien deuten den Verlauf der (abgebrochenen) halbkreisförmigen Kanäle an.

Fig. 2—7. *Macrorhynchus Schaumburgensis* H. v. Meyer sp. 2 Ausfüllung der Gehirnhöhle von der Seite, 3 desgl. von oben gesehen. Natürliche Grösse.

Ac = Nervus acusticus, F.l = Foramen lacerum posterius, F.Tr = Foramen trigemini, Hp = Hypophysis, Hy = Nervus hypoglossus, 1 = Furche, welche zu der zwischen Alisphenoid und Basisphenoid klaffenden Spalte hinleitet, 2 = Beginn der Bahn der Carotis interna. Fig. 4 Ausfüllung der Gehörgänge und dazu in Beziehung tretender Hohlräume, linke Seite, von oben, Fig. 5 desgl. von hinten, Fig. 6 desgl. rechte Seite, von unten gesehen. Natürliche Grösse. C.i = Carotis interna (Eintritt), C.i' = Carotis interna (Austritt), Co = Columella, distales Ende, Coq = Canalis ossis quadrati, C.p = Cellula prootica, C.t.a = Canalis tympanicus anterior, C.t.a' = Zweiter Canalis tympanicus anterior, Eu = Obere Erweiterungen der seitliche Eustachischen Röhre, EO = Exoccipitale, F.l = Foramen lacerum posterius (die hinweisenden punctirten Linien sind nicht weit genug ausgezogen), Fall. = Apertura interna Canalis Fallopiae, F.v = Foramen vasorum, F. o = Fossa occipitalis, Pa = Parietale, Pr = Prooticum, Qu = Quadratum, Re = Recessus scalae tympani, SO = Supraoccipitale, a, b und c = von Knochenpfeilern hinterlassene Hohlräume. Fig. 7 Gehörgang der linken Seite, von oben gesehen, zeigt den Durchtritt der Columella. — Die in Fig. 2—7 abgebildeten Stücke wurden im Zusammenhang mit einander in situ in einem Schädel von *Macrorhynchus Schaumburgensis* H. v. Meyer sp. gefunden.

Fig. 9. *Goniopholis minor* Koken. Knochen-Schild des Rückenpanzers, von unten gesehen. Dachplatte, Wendthagen. Geologisches Museum in Göttingen. Natürliche Grösse.

Fig. 10, 11, 12. *Goniopholis pugnax* Koken. Zähne, aus dem Wealden von Obernkirchen (Dachplatte und Bergmittel). Mineralogisches Museum in Berlin.



C. Laue Lith. Druck v. A. Renaud.

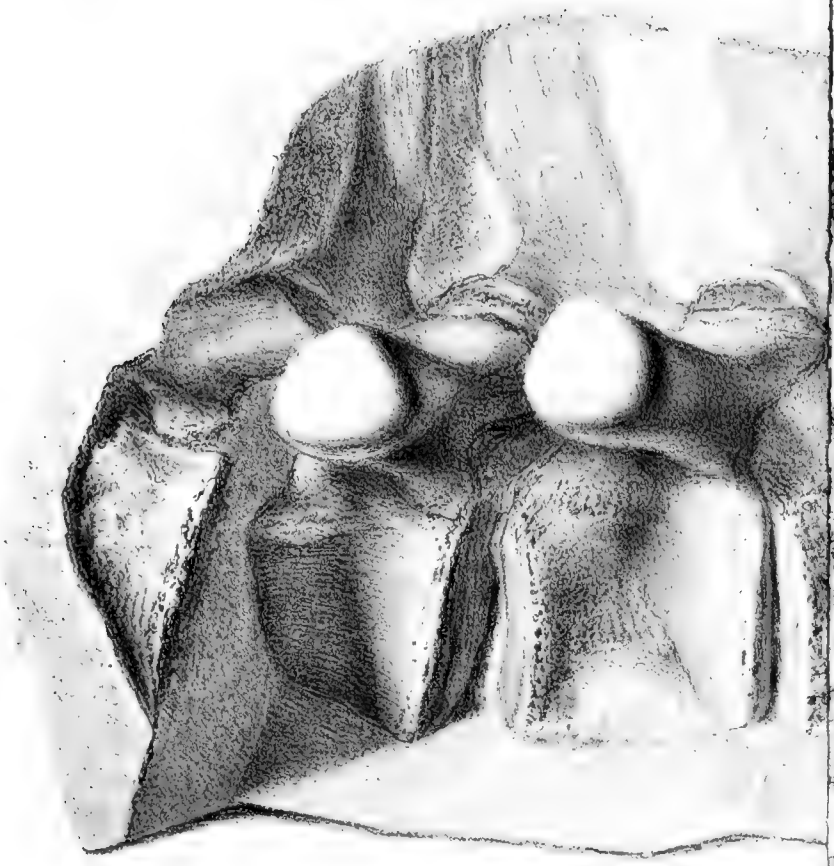
Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band III. Tafel XXXVII
Verlag von G. Reimer in Berlin.

Erklärung der Tafel IX [XXXVIII].

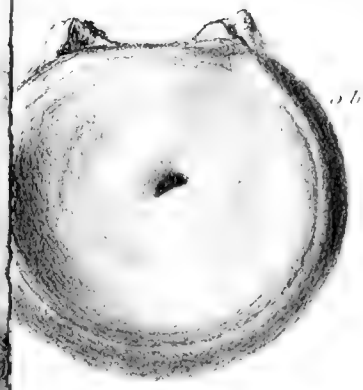
Fig. 1, 2, 3. *Plesiosaurus Degenhardti* Koken. Nach Gypsausgüssen gezeichnet. Aus den Wealden von Obernkirchen. Die Originale befinden sich im Mineralogischen Museum zu Berlin. Natürliche Grösse. 1a Vordere Rückenwirbel von der Seite, 1b dieselben von vorn, 2 hintere Rückenwirbel von unten, 3 caudale Endfläche eines hinteren Rückenwirbels.

Fig. 4. *Plesiosaurus* n. sp. Rückenwirbel von der Seite gesehen. Natürliche Grösse. Oberer Wealden bei Kloster Oesede. Coll. Struckmann.

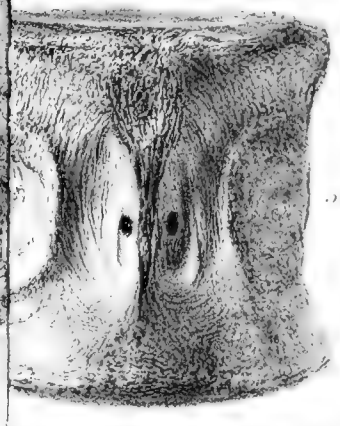
Fig. 5. *Plesiosaurus limnophilus* Koken. Halswirbel, 5a von unten, 5b von vorn, 5c von der Seite gesehen. Oberer Wealden von Ummen. Museum in Hildesheim.



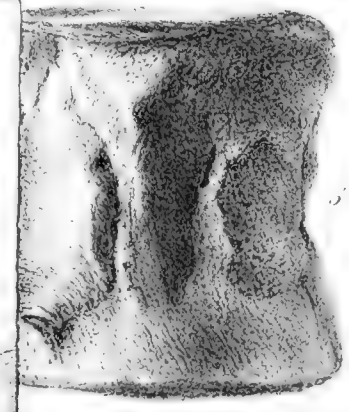
3 b



3 a

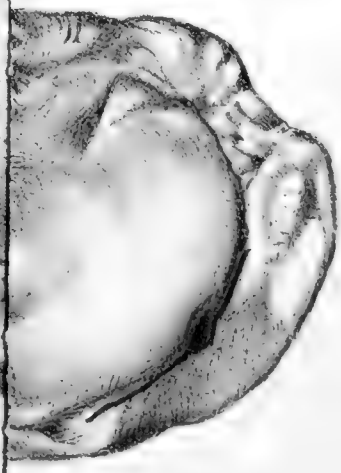


3 c



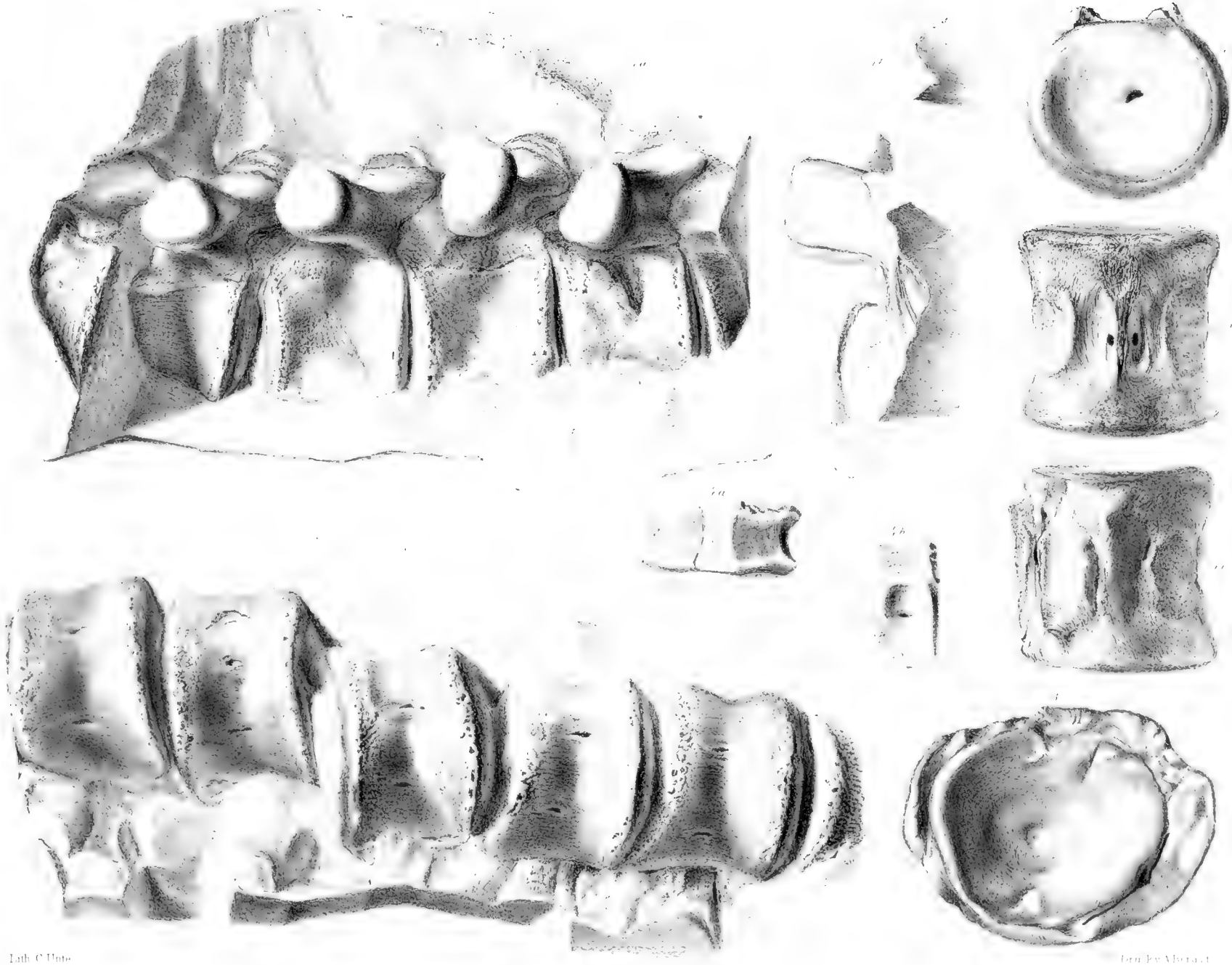
2

3



Lith. C. Unte

Druck v. A. Renaud



Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser
Band II. Tafel XXVIII
Verlag von G. Reimer in Berlin

V.3 1885-87

DEC 20 1972
JUN 22 1981

AMNH LIBRARY
100125345